



QUANTEX
LABORATORY

MotoDoc II

ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Наши контакты:

Тел: +7 (8634) 647-082

E-mail: support@quantexlab.ru

www.quantexlab.ru

Содержание

Часть I	Введение	1
Часть II	Техника безопасности	1
Часть III	Комплектация	2
Часть IV	Ввод в эксплуатацию	5
	4.1 Установка и настройка программы	5
	4.2 Настройка сети	6
	4.3 Подключение	7
	4.4 Питание	8
Часть V	Подключение датчиков	9
	5.1 Щуп универсального канала	9
	5.2 Щуп первичного напряжения	10
	5.3 Датчик вторичного напряжения	10
	5.4 Датчик давления 16 атм	12
	5.5 Кабель для отключения форсунок	12
Часть VI	Описание программы	13
	6.1 Панель каналов	13
	6.2 Информационная панель	14
	6.3 Панель режимов	15
	6.3.1 Закладка "Общее"	15
	6.3.2 Закладка УОЗ	17
	6.3.3 Первичное напряжение	19
	6.3.4 Вторичное напряжение	20
	6.3.5 Давление в цилиндре	21
	6.3.6 Равномерность вращения	22
	6.3.7 Скважность импульсов	23
	6.3.8 Баланс цилиндров	24
	6.3.9 Измерение частоты	25
	6.3.10 Функция X/Y	26
	6.3.11 Относительная компрессия	27
	6.3.12 Разрежение	28
	6.3.13 Газоанализ	29
	6.3.14 Мультиметр	30
	6.3.15 Функция X/Y/Z	30
	6.3.16 Общие замечания по закладкам	30
	6.4 Панель инструментов	31
	6.5 Поле осциллограмм	33
Часть VII	Системные требования	35
Часть VIII	Описание неисправностей	35
Часть IX	Гарантийные обязательства	36

1 Введение

Руководство пользователя содержит описание работы с диагностическими комплексами "MotoDoc" и "ScanDoc".

Данный материал подготовленный в электронном виде может содержать более актуальную информацию чем руководство изготовленное в бумажном виде.

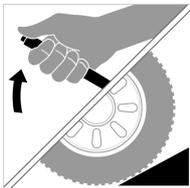
2 Техника безопасности

Пожалуйста, прочитайте эту инструкцию перед использованием оборудования, убедитесь, что Вы понимаете ее содержание. Производитель не несет ответственность за несчастные случаи, кроме тех, которые произошли из-за производственных дефектов оборудования.



Отравление

Диагностику работающего автомобиля необходимо проводить в хорошо проветриваемом помещении, оборудованном вентиляционной системой. Двигатели выбрасывают в атмосферу оксид углерода - ядовитый газ без запаха, имеющий медленное время реакции, который может привести к серьезной травме или смерти.



Травма

Перед использованием оборудования Необходимо включить ручной тормоз. Рекомендуется использовать тормозные башмаки для переднеприводных автомобилей, потому что ручной тормоз не блокирует ведущие передние колеса.



Тест во время движения

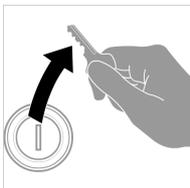
При управлении автомобилем нельзя производить одновременно диагностику. Невнимательность может повлечь несчастный случай. Необходимо, чтобы один человек проводил диагностику, а другой управлял автомобилем. Не следует размещать сканер перед собой во время движения, потому что при срабатывании подушки безопасности, прибор может причинить вам травму.

Не диагностируйте систему подушки безопасности SRS при движении автомобиля, поскольку возможно непреднамеренное срабатывание подушки безопасности.



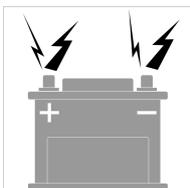
Моторный отсек

Сохраняйте безопасную дистанцию от вращающихся деталей при диагностике в моторном отсеке. Возможен захват вращающимися деталями вашей одежды, диагностических кабелей, частей тела, что может привести к травме.



Электрические Компоненты

Всегда выключайте зажигание при присоединении или разъединении электрических компонентов если нет специальных инструкций.

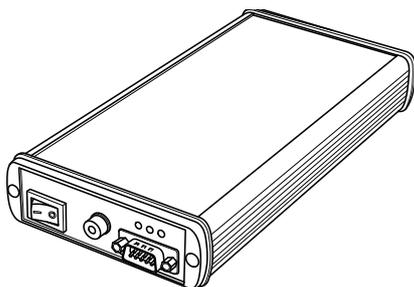


Аккумуляторная батарея автомобиля (АКБ)

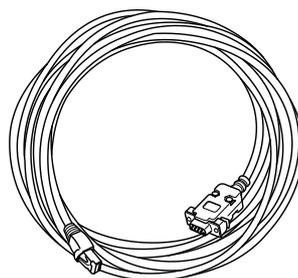
Нельзя класть прибор на АКБ транспортного средства. Он может замкнуть клеммы АКБ и что может повлечь за собой травму, повреждение прибора и батареи. Во избежание повреждения прибора или получения недостоверных показаний, нужно проверить, чтобы батарея была полностью заряжена, разъемы для присоединения к электронному блоку управления не имели загрязнений и надежно закреплены.

3 Комплектация

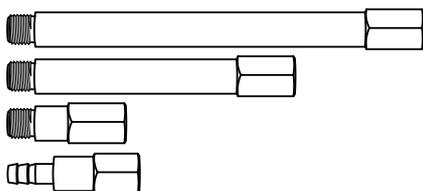
Базовая комплектация



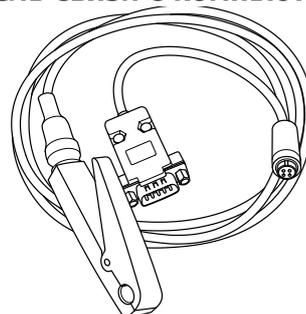
Центральный блок



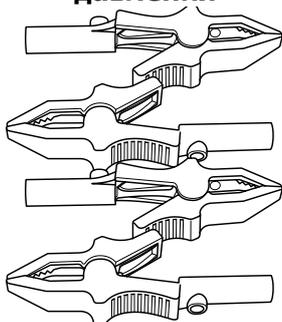
Кабель связи с компьютером



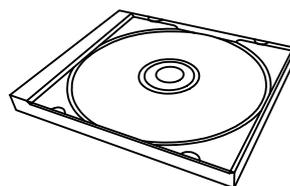
Комплект переходников для датчика давления



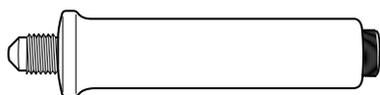
Кабель и датчик первого цилиндра



Зажимы «Крокодил»



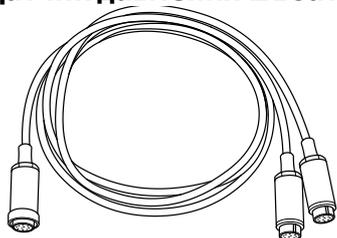
Компакт-диск с программным обеспечением



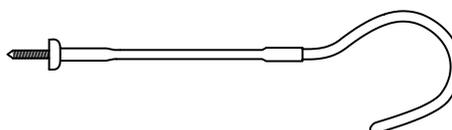
Датчик давления ± 16 атм



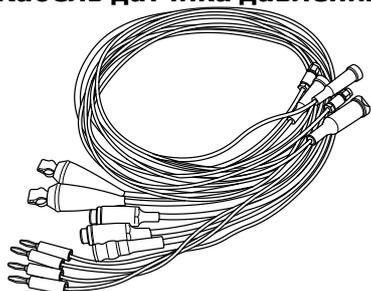
Высоковольтный датчик



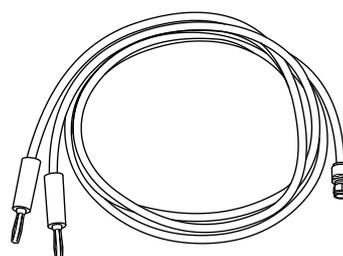
Кабель датчика давления



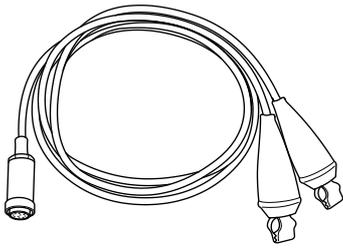
Кронштейн для крепления



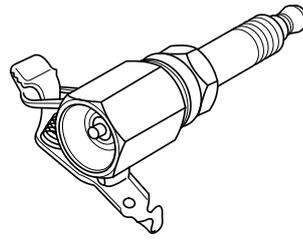
Кабель первичного напряжения



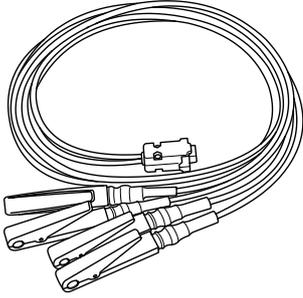
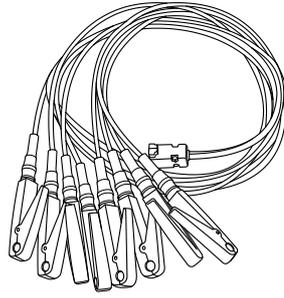
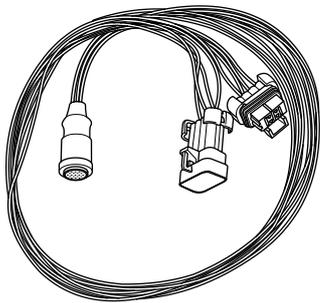
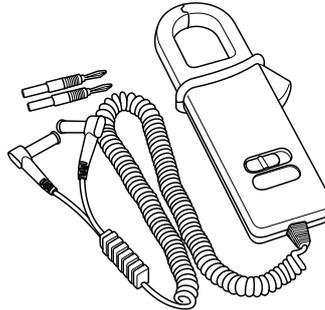
Кабель универсального щупа



Кабель питания прибора

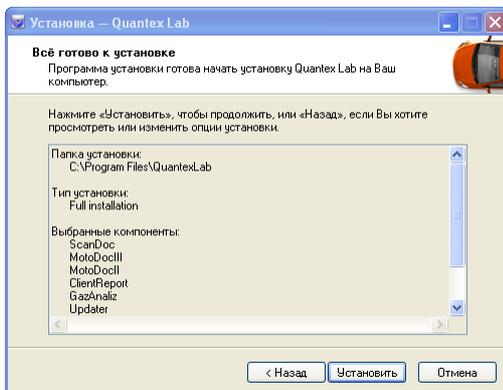
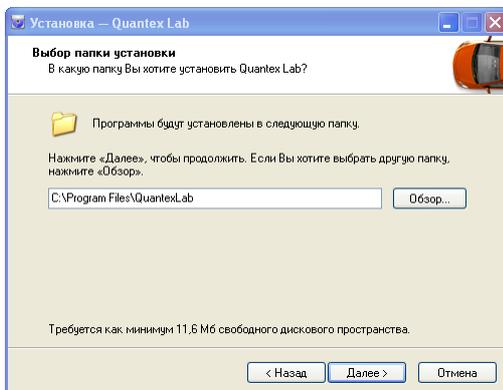
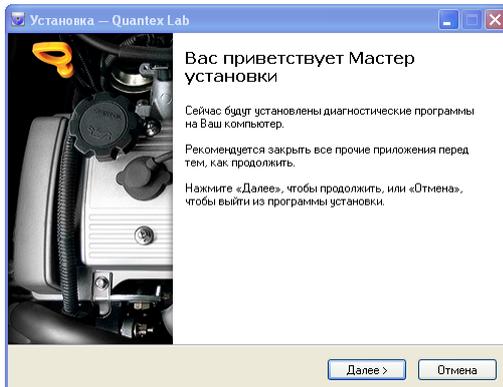


Разрядник

Дополнительная комплектация**Кабель и датчики для систем зажигания DIS4****Кабель и датчики для систем зажигания DIS8****Жгут для форсунок****Токовый датчик APPA-32**

4 Ввод в эксплуатацию

4.1 Установка и настройка программы



Для установки программы необходимо вставить компакт-диск, с программным обеспечением, в компьютер и запустить файл Setup.exe. На экране появится заставка, предлагающая установить программу. Читая сообщения, выводимые программой, указывайте параметры установки и нажимайте кнопку **Next >** (Далее>). Если произошла ошибка в предыдущем действии, то всегда можно вернуться назад, нажав кнопку **<Back.**(Назад>)

Программа не занимает на диске много места, но будьте готовы к тому, что осциллограммы и база данных эталонных параметров займут достаточно большой объем. Все будет зависеть от того, как часто будет производиться сохранение осциллограмм и, как часто будет происходить обновление базы данных эталонных параметров. К примеру, можно сказать, что один кадр осциллограммы, в среднем, занимает около 200кб.

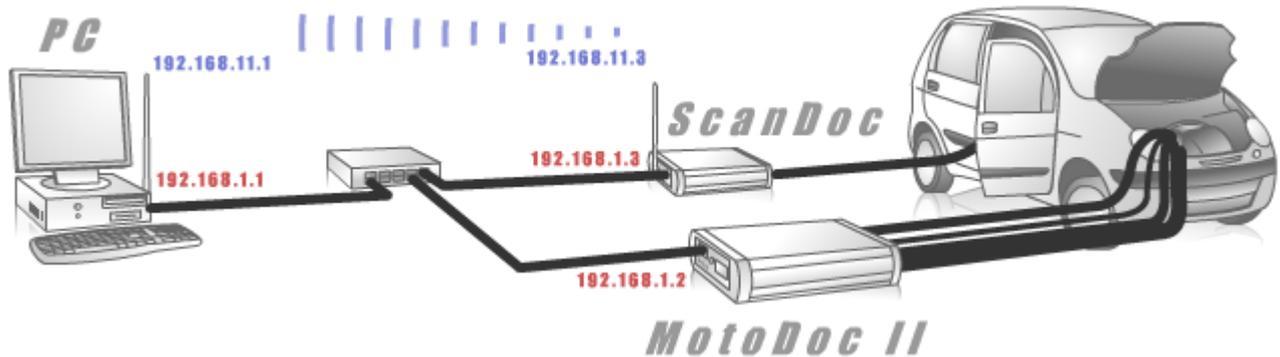
После установки программы, в операционной системе будет произведено сопоставление файлов с расширением *.osc с программой Motodoc2.exe. Это означает, что если из файлового менеджера (например, Far, Win Explorer, и т.п.) запустить файл с расширением *.osc, то выполнится программа Motodoc2, которая автоматически загрузит для работы данный файл.

Для удаления программы из компьютера необходимо выбрать в папке «Настройка\Панель управления» ярлык «Установка и удаление программ», а затем, в появившемся окне выбрать программу MotoDocII. Удаление произойдет корректно, с очищением системного реестра. На диске остаются лишь рабочие каталоги «Client» и «Etalon», которые, при необходимости, можно удалить вручную.

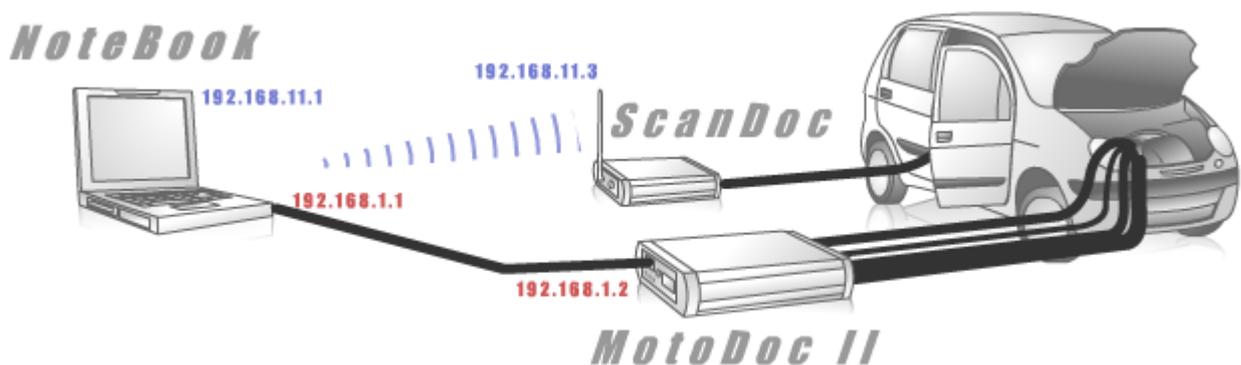
4.2 Настройка сети

Возможны различные варианты организации сети. Основные конфигурации представлены ниже. MotoDocII может работать в проводной сети 192.168.1.x

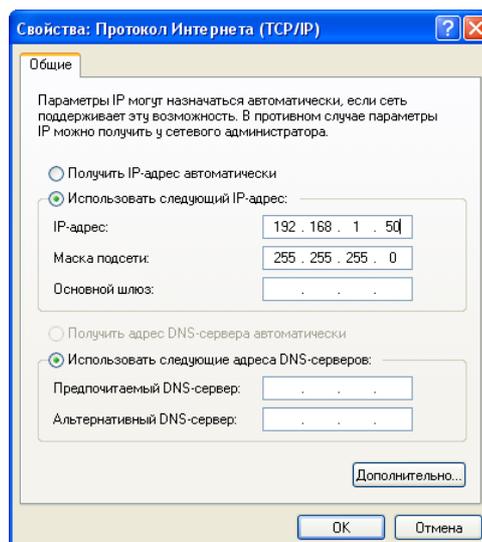
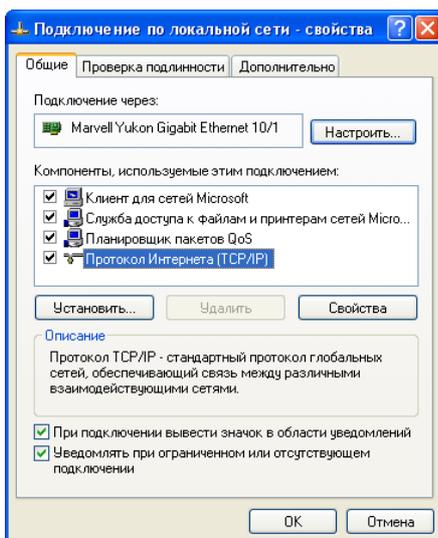
Вариант с Ethernet коммутатором



Вариант с WI-FI



Установка IP адреса Ethernet для Windows 2000/ XP



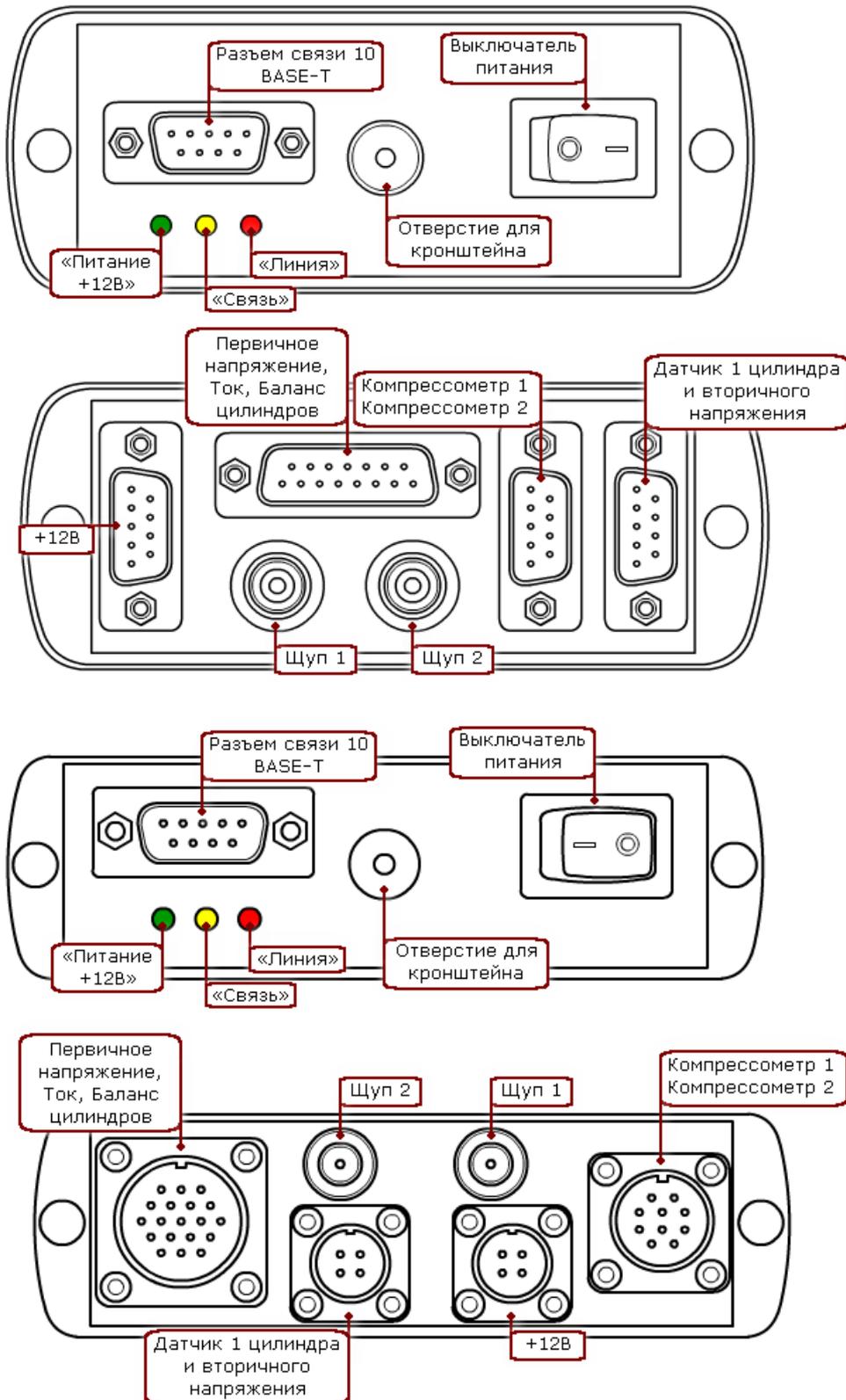
Откройте окно свойств сетевых подключений вашего компьютера.

После этого нажмите кнопку **"Свойства"**. В появившемся окне установите **"Использовать следующий IP адрес"**. Введите IP-адрес **192.168.1.50** и маску подсети **255.255.255.0**. Эти параметры распространяются на сетевую плату компьютера. Вместо цифры «50» IP-адреса Вы можете указать любую цифру, кроме **"255"** **"2"** и **"3"**.

По умолчанию IP-адрес прибора - **192.168.1.2**.

4.3 Подключение

После установки сетевой карты и программного обеспечения нужно соединить блок прибора с сетевой картой с помощью UTP кабеля, который входит в комплект поставки. Если к корпусу прибора подсоединить специальный кронштейн, входящий в комплект поставки, то прибор, для удобства работы, можно будет повесить к крышке капота автомобиля. Далее, необходимо подключить к прибору шнуры и щупы, которые будут использоваться.



Переключатель LAN/WLAN задаёт тип связи сканера с компьютером. При включении WLAN загорается соответствующий индикатор на панели прибора. Индикатор LAN загорится только при подключении к проводной сети компьютера.

Состояние прибора отражают встроенные светодиодные индикаторы. Они включаются после подачи питания на прибор.

Комбинация состояния индикаторов	Описание
	Прибор выключен
	Питание
	"Линия" Прибор подключен к сети Ethernet
	Происходит обмен данными.

После установки связи с компьютером загорается зеленый индикатор «Линия». Желтый индикатор «Связь» загорается при обмене информацией между прибором и компьютером.

4.4 Питание

Питание на "**MotoDocII**" подается с аккумулятора автомобиля при помощи кабеля питания, причем, прибор сам определяет полярность подключения. При подаче питания на корпусе устройства загорится красная лампочка «Питание +12В». Для того, чтобы корректно подать питание на прибор, необходимо воспользоваться выключателем питания. Рекомендуется сначала подключить «крокодилы» к аккумулятору, а затем подать питание с помощью выключателя.



Внимание: «**MotoDocII-M**» не имеет функции автоматического определения полярности. При подключении этого прибора нужно соблюдать полярность.

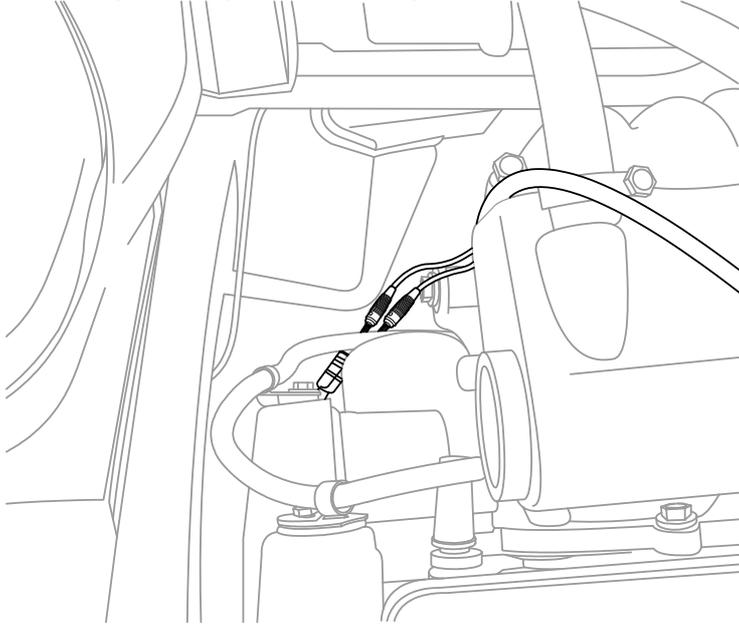
5 Подключение датчиков

5.1 Щуп универсального канала

Канал является дифференциальным, что позволяет избавиться от наведенных помех, а так же производить измерение сигнала не относительно земли. Дифференциальный канал состоит из двух линий - отрицательной (Черный провод) и положительной (красный провод). Результатом измерения является разность между положительной линией и отрицательной.

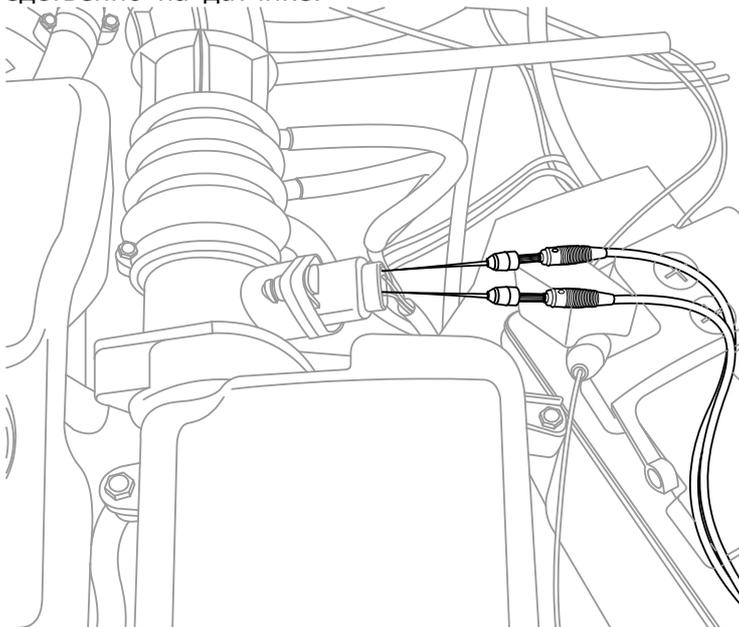
Универсальный щуп с помощью крокодилов или иголок может подключаться к различным датчикам автомобиля.

Некоторые датчики не привязаны к земле. Например датчик положения коленвала. Этот датчик имеет два выхода. В этом случае черный провод необходимо подключить к отрицательному выходу датчика а красный к положительному.



Подключение щупов к датчику ДПКВ

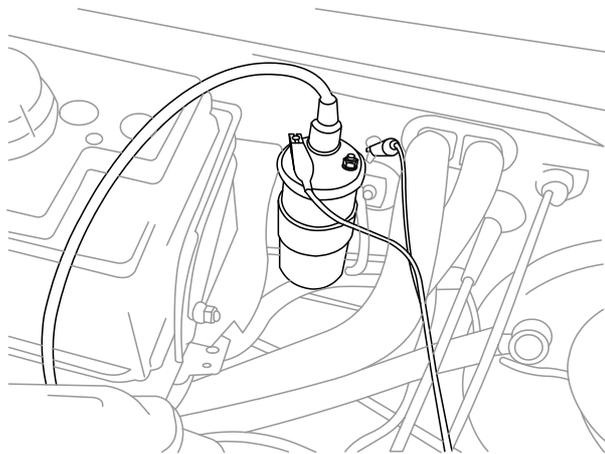
Для уменьшения помех при измерениях, необходимо черный провод подключать в точке земли непосредственно на датчике.



Подключение щупов к датчику MAF

5.2 Щуп первичного напряжения

Подключается одним выводом к минусовой клемме катушки зажигания, другим к «земле» в районе катушки. Полярность подключения может быть любой. Прибор автоматически распознает сигнальную клемму. Если второй щуп не будет подключен к «земле», то измерения будут неверными. С помощью этих же щупов, при необходимости, производится баланс цилиндров и блокировка катушек. В качестве щупа могут быть использованы «крокодилы» или специальные переходники под различные типы разъемов автомобилей.



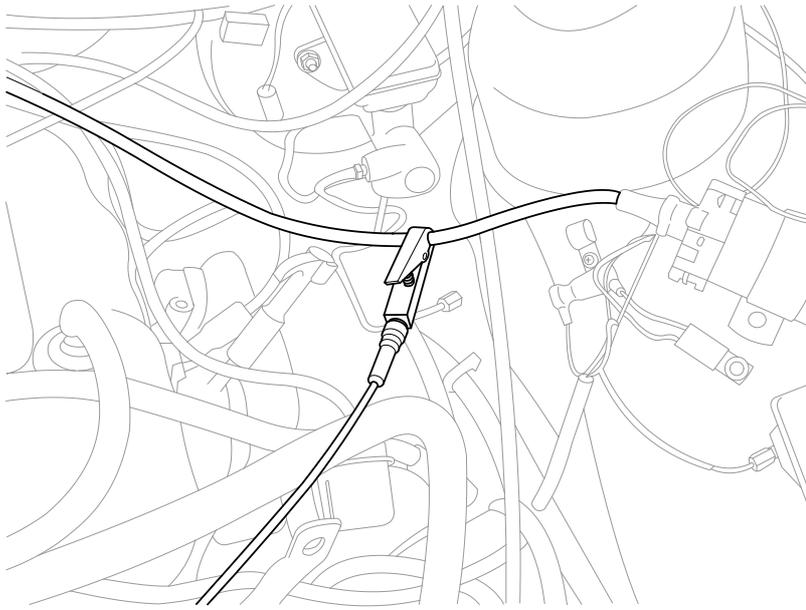
Подключение щупов первичного напряжения

При подключении нельзя допускать касания щупами первичного напряжения высоковольтных проводов, так как в случае нарушения изоляции может произойти высоковольтный пробой в щупы.

5.3 Датчик вторичного напряжения

Представляет собой емкостной датчик и подключается к высоковольтному проводу любого цилиндра. Позволяет снимать высоковольтное напряжения со вторичной обмотки катушки.

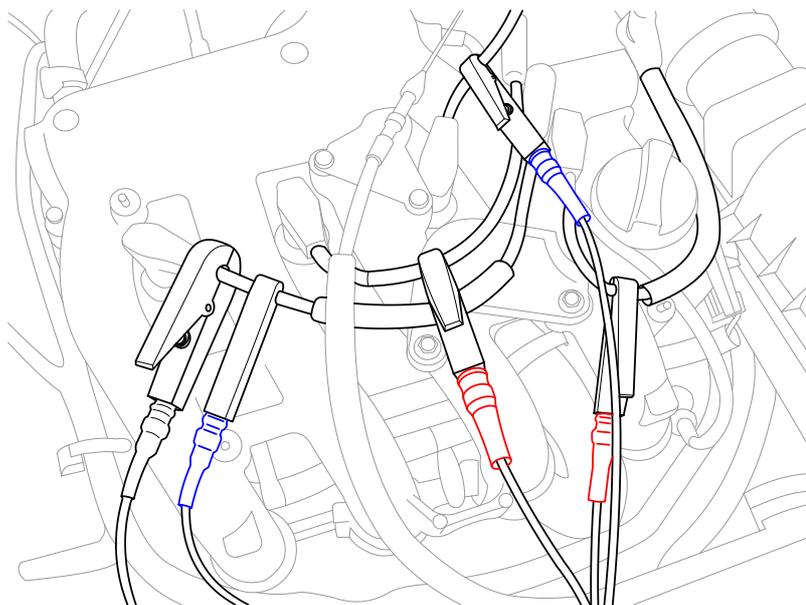
Для систем с механическим распределителем зажигания один из датчиков, помеченных синим цветом, подключается к центральному проводу. Остальные датчики никуда не подключаются. На кабеле вторичного напряжения переключатель устанавливается в положение «Вкл.». При подключении датчика вторичного напряжения к центральному проводу распределителя, на экране осциллографа будут прорисовываться импульсы всех цилиндров. Если датчик подключить к проводу одного из цилиндров, то на экране будет виден импульс только этого цилиндра. Подключать датчик вторичного напряжения ближе, чем на 10см от распределителя зажигания или катушки, не рекомендуется потому, что при дефекте колпачка свечного провода возможно возникновение высоковольтного разряда непосредственно в щуп.



Подключение датчика вторичного напряжения центральному проводу

Для систем DIS, необходимо подключить щупы, помеченные красным цветом к положительным выводам катушки, а синие – к отрицательным. Один датчик должен подключаться к одному свечному проводу. Т.к., обычно, производители не соблюдают полярность намотки катушек и невозможно точно узнать полярность подключения, то рекомендуется следующая последовательность действий:

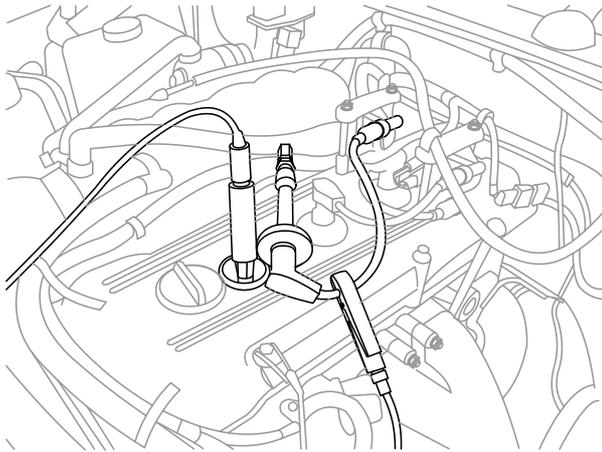
Подключается датчик первого цилиндра и запускается программа с внешней синхронизацией «DIS». Заводится двигатель. Подключается любой из датчиков на провод первого цилиндра. На экране появятся два высоковольтных импульса. Если появившиеся импульсы на экране компьютера имеют пик пробоя вверх, то это означает, что датчик подключен правильно. Если вниз, то нужно на этот провод подключить датчик другого цвета. Один их импульсов будет иметь высокое пробивное напряжение, другой низкое. Импульс, у которого высокое пробивное напряжение – это импульс рабочего хода, у которого низкое – холостого хода. Необходимо, чтобы импульс с высоким пробивным напряжением находился в начале экрана. Если он находится посередине, то необходимо нажать кнопку «<<<» или «>>>» (она находится рядом с выбором типа синхронизации). Далее подключаются остальные датчики так, чтобы появляющиеся импульсы были вверх и не искажались.



Подключение датчиков вторичного напряжения к DIS системе

5.4 Датчик давления 16 атм

Для подключения датчика давления необходимо выкрутить свечу, вместо свечи к высоковольтному проводу подключить разрядник и вкрутить датчик давления в цилиндр, используя подходящий переходник из комплекта поставки. Разрядник подключить «крокодилем» на массу двигателя. Затем к высоковольтному проводу с разрядником можно подключить щуп синхронизации. Подключение разрядника необходимо. Если использовать вместо разрядника свечу, то будет плохая синхронизация, т.к. зазор свечи рассчитан на пробой при высоком давлении, а при атмосферном давлении напряжение пробоя будет очень мало и синхронизация не будет захвачена. Датчик давления предназначен для измерения компрессии, угла опережения зажигания и наблюдения за процессами системы газораспределения, а так же, для измерения давления топлива и разряжения во впускном коллекторе. Датчик рассчитан на давление 1,6 мПа, предельно допустимое давление составляет 2,5 мПа.



Подключение датчика давления 16 атм



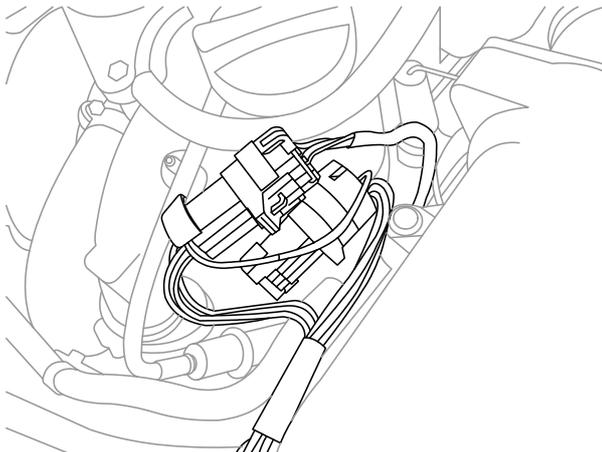
Внимание: Предельно допустимое время работы датчика давления на заведенном двигателе составляет 5 минут. Поскольку в цилиндре достаточно высокая температура, то датчик может перегреться и выйти из строя. Во время работы датчика давления обороты двигателя не должны превышать значения 4500 об/мин. Беречь от ударов. Не допускать работы датчика на детонирующем двигателе.



Примечание: Не нужно сильно затягивать датчик давления в переходнике. После окончания измерений резьба ослабнет. Это связано с разностью температурного расширения металла переходника и датчика давления. Форма и размеры переходников сделаны так, чтобы их можно было выкрутить свечным ключом.

5.5 Кабель для отключения форсунок

Переходник вставляется в разрыв жгута форсунок и позволяет просматривать напряжения и токи на форсунках, а так же, производить их отключение.



6 Описание программы

6.1 Панель каналов

Позволяет включить или выключить нужные каналы, изменить пределы измерения датчиков, начать или закончить процесс снятия сигналов.



«Первичное напряжение» - кнопка предназначена для просмотра сигнала первичного напряжения на катушке. Так же, при подключении переходников может измерять ток до 10 Ампер, напряжение и токи на форсунках. Так же, этот канал используется для проведения баланса цилиндров. В параметрах канала первичного напряжения можно выбирать режим отображения сигнала – «Парад», «Растр», «Наложение».



«Вторичное напряжение» - позволяет рассматривать напряжение на высоковольтных проводах с помощью емкостного датчика. В параметрах канала первичного напряжения можно выбирать режим отображения сигнала – «Парад», «Растр», «Наложение».



«Компрессометр 1» - измеряет давление в цилиндре. При подключении датчика разрежения позволяет исследовать разрежение во впускном коллекторе.



«Компрессометр 2» - измеряет давление в цилиндре. При подключении датчика разрежения позволяет исследовать разрежение во впускном коллекторе.



«Универсальный щуп 1» - позволяет измерять напряжение на датчиках автомобиля. Имеет несколько пределов, и режим закрытого входа. При подключении к этому каналу токового щупа АРРА-32 позволяет измерять токи до 600 Ампер.



«Универсальный щуп 2» - позволяет измерять напряжение на датчиках автомобиля. Имеет несколько пределов. При подключении к этому каналу токового щупа АРРА-32 позволяет измерять токи до 600 Ампер.



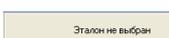
«Обороты» - виртуальный канал, позволяющий посмотреть изменение оборотов во времени. Работает только в режиме самописца.



«Эталон» - виртуальный канал, позволяющий посмотреть эталонный сигнал.



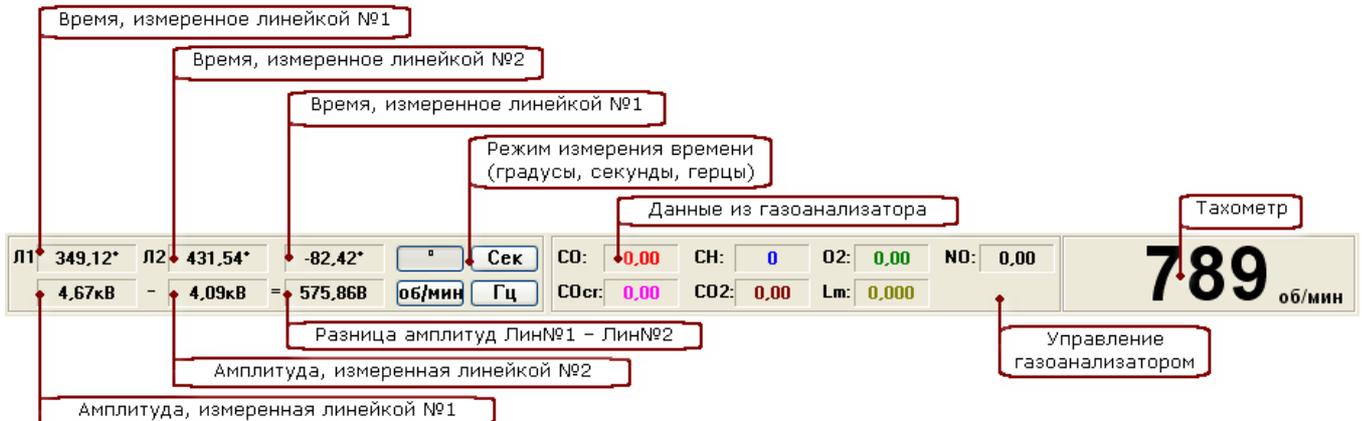
«Пуск/Стоп» - кнопка запуска или остановки съёма сигнала.



«История эталонов» - выпадающий список, позволяет быстро выбрать последние пять использованных эталонов. Этот список постоянно изменяется. Новый тип автомобиля замещает старый. В нижней части меню можно установить постоянный список эталонов, который не будет изменяться. Он предназначен для марок машин, которые наиболее часто используются.

6.2 Информационная панель

Предоставляет информацию об оборотах двигателя, о значения напряжения и длительностях импульсов измеряемого канала.



Измерительные линейки

Чтобы произвести измерения, необходимо установить активный канал. После установки линейки в поле осциллограмм, на информационной панели будут видны значения времени и амплитуды этого сигнала. Причем, время может измеряться в градусах (весь экран при масштабе 1:1, равен 720 град.), секундах (нс, мкс, мс), и герцах (Гц, КГц, МГц).

Газоанализатор

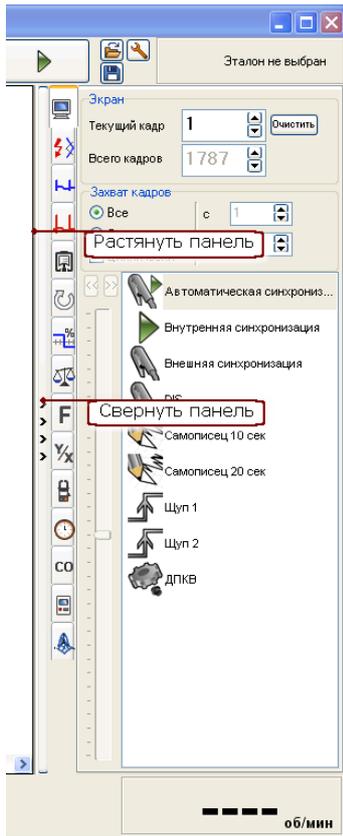
Предоставляет информацию об изменении показаний газоанализатора в цифровом и графическом виде. При нажатии левой кнопкой мыши на показания газоанализатора в информационной панели, на экране появляется панель газоанализатора. Для того чтобы эта панель была видна, необходимо настроить параметры газоанализатора.

Тахометр



При нажатии на левой кнопкой мыши на числовое значение тахометра, выводится окно с изображением тахометра. Его можно растягивать и перемещать по экрану

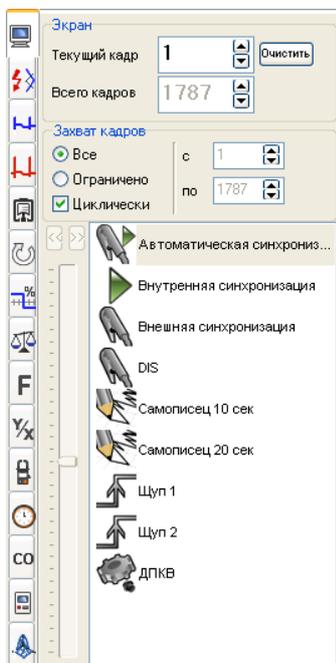
6.3 Панель режимов



Панель режимов позволяет управлять тестами и режимами синхронизации прибора. Для удобства работы можно изменить размеры панели, а так же быстро свернуть или развернуть её.

На многих закладках есть дополнительные кнопки управления графиками

6.3.1 Закладка "Общее"



Эта закладка управления кадрами и режимами синхронизаций содержит три группы:



«Экран» - Показывает режимы отображения кадров на экране.

- «Текущий кадр»- нажав стрелку **«вверх»** или **«вниз»** можно выбрать тот или иной кадр. Если нажать левой кнопкой мыши на номере кадра, то можно вручную ввести нужный номер. Если номер кадра будет иметь красный цвет, то это означает, что при приеме данных был пропущен пакет информации и что в этом кадре измерение углов будет недействительным, а так

же, может быть искажена форма сигнала.

- **«Всего кадров»**- общее количество кадров и зависит от объема ОЗУ компьютера. Поскольку снятие характеристик достаточно быстрый процесс, поэтому все кадры хранятся в ОЗУ.
- **«Очистить»**- эта кнопка позволяет очистить всю память кадров. Используется для удаления предыдущих записей.



«Захват кадров» - позволяет определить, в каких кадрах будет сохраняться информация. Смена кадров организована циклически, т.е. после последнего номера кадра следует первый.

- **«Все»**- указывает на то, что будут использоваться все доступные кадры (в данном случае с 1 по 901).
- **«Ограничено»**- задает диапазон, в котором будет производиться смена кадров.
- **«Циклически»**- этот флажок указывает на то, что кадры будут заполняться циклически. Если он не установлен, и текущий номер кадра превысит максимальное число кадров, то запись кадров прекратится.

«Синхронизация» - позволяет выбрать режим синхронизации от какого-либо датчика, например, датчика первого цилиндра, датчика Холла, датчика коленвала и т.д. Для выбора того или иного режима нажмите левой кнопкой мыши на соответствующем названии вида синхронизации.



- **«Внутренняя синхронизация»**- источником синхронизации является сам прибор. Он полностью заполняет кадр информацией, не привязываясь к синхронизации. В этом режиме невозможно измерение градусов по коленвалу и вычисление оборотов вращения двигателя. После заполнения текущего кадра происходит переход на следующий кадр так, что потери информации не происходит.
- **«Внешняя синхронизация»**- для работы прибора в этом режиме необходимо, чтобы к прибору был подключен датчик первого цилиндра. Программа начинает заполнение кадра после прихода импульса первого цилиндра. По приходу следующего импульса первого цилиндра заполнение кадра прекращается. Затем происходит переход на следующий кадр. В итоге размер кадра будет зависеть от скорости вращения двигателя. Чем медленнее вращение двигателя, тем больше размер кадра. Минимальная частота вращения двигателя, достоверно регистрируемая программой, составляет 240 об/мин.
- **«Самописец»**- режим похож на режим «внутренняя синхронизация». Позволяет записывать медленно текущие процессы без потери информации.
- **«Синхронизация по каналу»**- источником синхронизации является любой из каналов. Можно производить захват по уровню, по заднему и переднему фронту импульса.
- **«Синхронизация по ДПКВ»** - источником синхронизации является сигнал с датчика ДПКВ. Для правильной работы необходимо указать параметры шкива, где установлен датчик. Эти данные могут также извлекаться из эталонов.

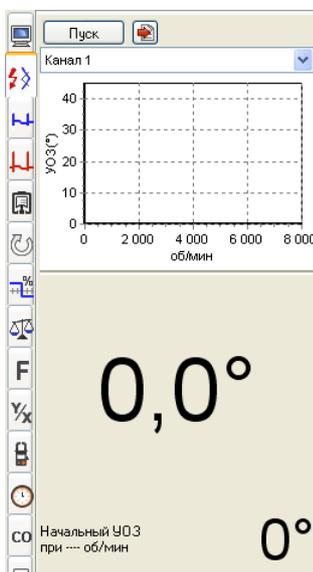


- **«Уровень синхронизации»** - предназначен для установки уровня захвата при синхронизации по каналу. Для наглядности, при перемещении ползунка на осциллограмме канала, по которому происходит захват, появляется линия уровня захвата.
- **«Фаза синхронизации»** - при установке пропуска импульсов синхронизации прибор синхронизируется по первому попавшемуся ему импульсу. И иногда возникает необходимость установить синхронизацию по определенному импульсу. Нажатием на кнопки «<<» и «>>» можно выбрать предыдущий или следующий импульс синхронизации.



Примечание: При внешней синхронизации (от датчика первого цилиндра) линия захвата не отображается.

6.3.2 Закладка УОЗ



Эта закладка позволяет просмотреть угол опережения зажигания (УОЗ), а также, увидеть его изменение от оборотов двигателя. Измерение УОЗ может производиться по датчику давления и по ДПКВ.

Для измерения УОЗ по давлению необходимо:

- Вкрутить датчик давления в цилиндр.
- Подсоединить разрядник вместо выкрученной свечи.
- Подключить датчик первого цилиндра к проводу с разрядником.
- Включить канал датчика давления.
- Выбрать режим внешней синхронизации от датчика первого цилиндра.
- Нажать кнопку **«Пуск»** на панели каналов.
- Завести двигатель. При этом на экране появится осциллограмма давления в цилиндре.
- На закладке УОЗ, в выпадающем окне, выбрать Компрессометр 1 или 2, в зависимости от подключенного канала датчика давления.
- Нажать кнопку **«Пуск»** на закладке.

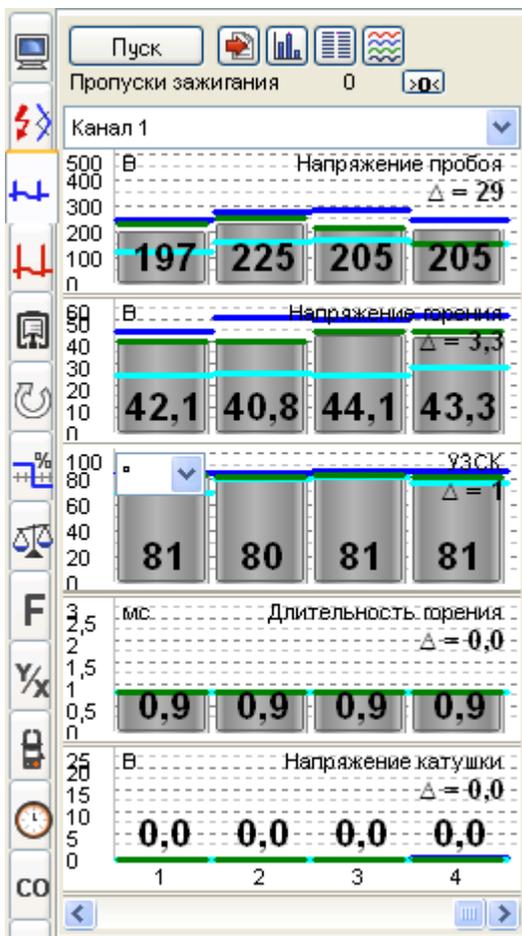
Для измерения УОЗ по датчику положения коленвала, необходимо:

- Подсоединить разрядник вместо выкрученной свечи.
- Подключить универсальный щуп к ДПКВ. Подключить датчик первого цилиндра к любому высоковольтному проводу.
- Включить канал универсального щупа.
- Выбрать режим внешней синхронизации от датчика первого цилиндра.
- Нажать кнопку **«Пуск»** на панели каналов.
- Завести двигатель. При этом на экране появится осциллограмма ДПКВ.
- На закладке УОЗ, в выпадающем окне, выбрать Универсальный щуп 1 или 2, в зависимости от подключенного канала датчика ДПКВ.
- Нажать кнопку **«Пуск»** на закладке.

На графике появится точка, соответствующая текущему УОЗ. Текущий УОЗ, так же, дублируется в цифровом виде. При изменении оборотов активная точка будет оставлять след на графике.

Если установлены эталонные параметры автомобиля, то на графике будет отображена характеристика работы распределителя зажигания, с учетом начального момента зажигания. Так же, будет показан необходимый начальный УОЗ при заданных оборотах коленвала. Если текущее значение выходит за допустимую границу, то след точки отмечается красным цветом.

6.3.3 Первичное напряжение



Данная закладка позволяет произвести анализ системы зажигания по первичному напряжению.

- Напряжение пробоя
- Напряжение горения
- Длительность горения
- Угол замкнутого состояния контактов (УЗСК)
- Напряжение питания катушки

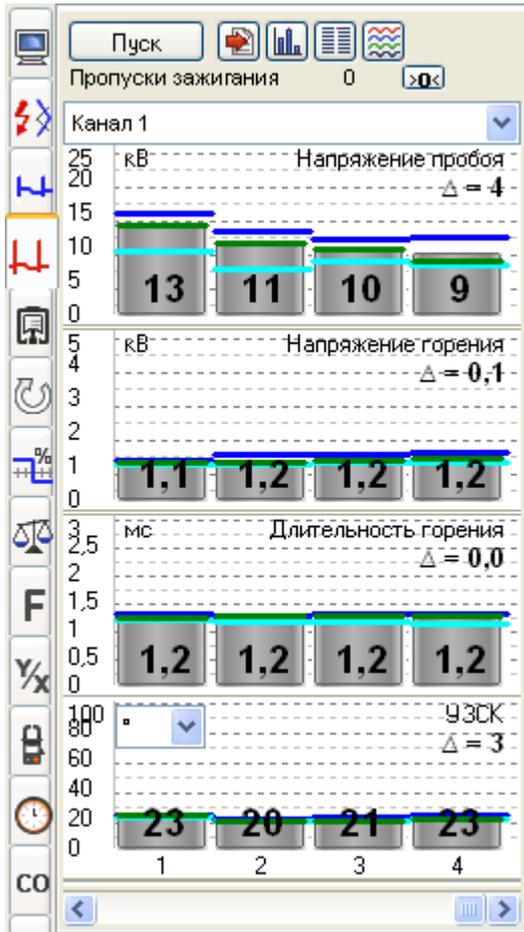
Для каждого из этих графиков вычисляется максимальная разница в показаниях усредненных значений. В графике УЗСК возможен выбор типа графика. Можно рассмотреть длительность в миллисекундах, градусах, или процентное соотношение. Программа сама определяет количество цилиндров в системе и построит диаграммы в зависимости от их количества. Максимальное количество цилиндров – 8.

В каждом столбике диаграммы отображается:

- Пиковое максимальное значение
- Пиковое минимальное значение
- Мгновенное значение
- Усредненное значение (столбик и цифровое значение)

Для начала измерений нужно включить канал первичного напряжения, выбрать режим внешней синхронизации по первому цилиндру и нажать кнопку «Пуск» на панели каналов. При этом на экране появится осциллограмма первичного напряжения. Далее необходимо нажать кнопку «Пуск» на закладке первичного напряжения. На экране появится пять диаграмм его параметров. Если имеются пропуски зажигания, то счетчик количества пропусков зажигания будет увеличиваться.

6.3.4 Вторичное напряжение



Данная закладка позволяет произвести анализ системы зажигания по вторичному напряжению.

- Напряжение пробоя.
- Напряжение горения.
- Длительность горения.
- Угол замкнутого состояния контактов (УЗСК) или время накопления.
- Напряжение питания катушки.

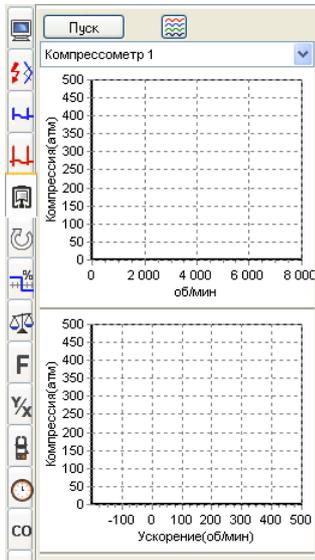
Для каждого из этих графиков вычисляется максимальная разница в показаниях усредненных значений. В графике УЗСК возможен выбор типа графика. Можно рассмотреть длительность в миллисекундах, градусах, или процентное соотношение. Программа сама определяет количество цилиндров в системе и построит диаграммы в зависимости от их количества. Максимальное количество цилиндров – 8.

В каждом столбике диаграммы отображается:

- Пиковое максимальное значение.
- Пиковое минимальное значение.
- Мгновенное значение.
- Усредненное значение (столбик и цифровое значение).

Для начала измерений нужно включить канал первичного напряжения, выбрать режим внешней синхронизации по первому цилиндру и нажать кнопку «Пуск» на панели каналов. При этом на экране появится осциллограмма первичного напряжения. Далее необходимо нажать кнопку «Пуск» на закладке первичного напряжения. На экране появится пять диаграмм его параметров. Если имеются пропуски зажигания, то счетчик количества пропусков зажигания будет увеличиваться.

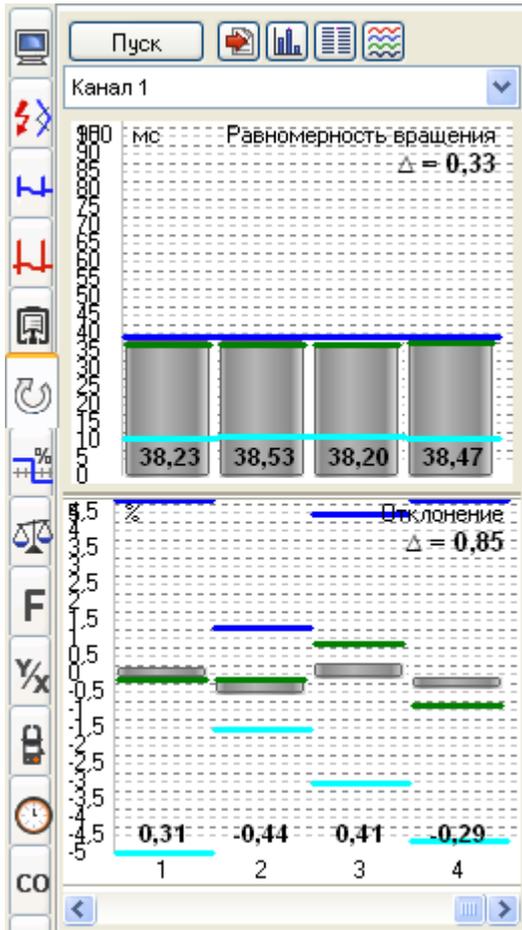
6.3.5 Давление в цилиндре



Эта закладка предназначена для того, чтобы посмотреть характер изменения максимального давления в цилиндре, а также, увидеть его изменение от оборотов двигателя и от скорости этого изменения. Измерение производится по датчику давления при включенной внешней синхронизации от этого цилиндра. Для начала измерений нужно включить канал датчика давления, выбрать режим внешней синхронизации по первому цилиндру и нажать кнопку «**Пуск**» на панели каналов. При этом на экране появится осциллограмма давления в цилиндре. В выпадающем окне необходимо выбрать номер подключенного датчика давления и нажать кнопку «**Пуск**» на закладке. На графике появится точка, соответствующая текущему давлению в цилиндре в верхней мертвой точке. При изменении скорости вращения двигателя эта точка будет смещаться, оставляя след на графике.

По форме кривой графика изменения компрессии от ускорения можно судить о состоянии колец и клапанов.

6.3.6 Равномерность вращения



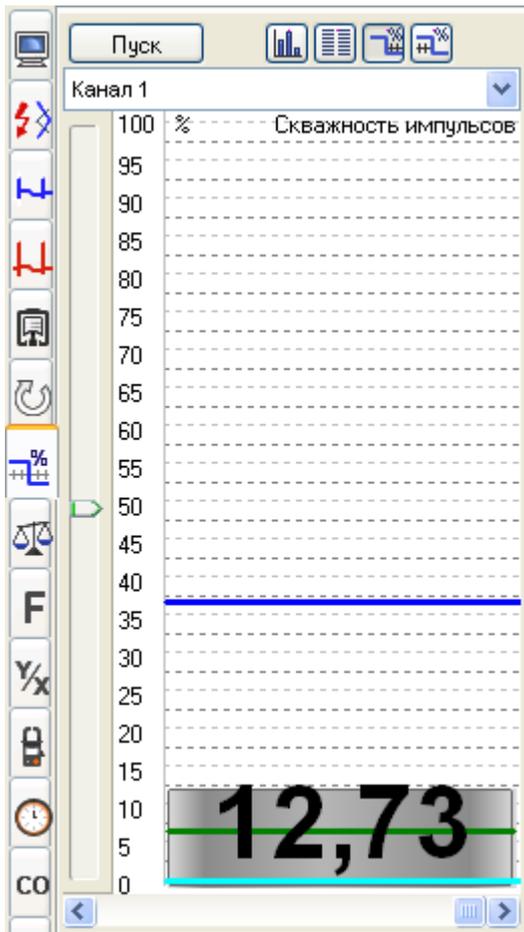
Эта закладка предназначена для того, чтобы посмотреть характер изменения оборотов двигателя. Каждый цилиндр двигателя вносит свой вклад в работу двигателя. Если по какой-либо причине цилиндр не работает или работает плохо, то это отразится на угловой скорости вращения вала двигателя в момент работы данного цилиндра. Программа измеряет время между двумя соседними импульсами зажигания и соотносит его к общему времени. Чем меньше время до соседнего импульса, тем больше вклад цилиндра. Если автомобиль оснащён ДПКВ, то измерение можно произвести по этому датчику. Для этого необходимо подключить ДПКВ к любому из универсальных щупов и в выпадающем списке выбрать пункт «**Универсальный щуп**». По умолчанию в программе устанавливается тип ДПКВ 60-2. Если автомобиль оснащён шестернёй, с другим количеством зубьев, то необходимо выбрать этот автомобиль из эталона.

На рисунке, слева, представлена гистограмма исправно работающего двигателя, а на правом первый цилиндр не работает. Необходимо отметить, что провал оборотов отражается на следующем цилиндре, так как неработающий цилиндр вращается ещё по инерции, а следующий цилиндр начинает работать с упавших оборотов.



Внимание: Для того, чтобы произвести тест на инжекторной машине, необходимо вывести двигатель с режима холостого хода, чтобы ЭБУ не поддерживал обороты. Для этого можно подложить кусочек картона под дроссельную заслонку. Также для более наглядного отображения информации рекомендуется включить потребители энергии, такие как дальний свет фар и обогрев заднего стекла

6.3.7 Скважность импульсов



Эта закладка предназначена для определения скважности импульсов. Скважность импульса – отношение активного состояния сигнала к периоду. Необходимо, для настройки топливной системы с регулятором холостого хода, выполненного по схеме ШИМ. Например, система KE-Jetronic.

Для работы этого режима необходимо:

- подключить один из универсальных входов к источнику сигнала (например, регулятору холостого хода)
- Выбрать в закладке этот канал.
- Начать измерение, нажав кнопку «**Пуск**» на панели каналов (лучше с синхронизацией от этого же канала).
- Нажать кнопку «**Пуск**» на закладке.

Перемещая ползунок регулятора, можно установить уровень захвата компаратора. По умолчанию, ползунок установлен на 55%. Уровень захвата подсвечивается на осциллограмме белой сплошной линией. При пересечении её сигналом происходит синхронизация.

Эта кнопка выбирает режим индикации отношения низкого уровня сигнала к периоду сигнала.

Эта кнопка выбирает режим индикации отношения высокого уровня сигнала к периоду сигнала. Этот режим установлен по умолчанию и используется для настройки KE-Jetronic Mercedes.

Примечание: Изменение показаний скважности импульсов происходит со сменой кадра. Поэтому, для более наглядного отображения, рекомендуется установить режим синхронизации от регулятора холостого хода с пропуском нескольких импульсов.

6.3.8 Баланс цилиндров

Баланс цилиндров позволяет определить вклад каждого цилиндра в общую работу двигателя. Он может быть произведен с отключением искры либо с отключением форсунок. Оба варианта имеют смысл при подключенном газоанализаторе.

Баланс с отключением искры наиболее эффективен и позволяет оценить эффективность форсунок, а также, определить неработающий цилиндр и пропуски зажигания в цилиндре.

Для проведения баланса цилиндров с блокировкой искры необходимо:

- Заглушить двигатель.
- Подключить датчик первого цилиндра на ВВ провод первого цилиндра.
- Подключить «крокодилы» первичного напряжения к катушке (или катушкам в случае DIS-системы).
- Включить канал первичного напряжения
- Установить внешнюю синхронизацию или синхронизацию DIS.
- Установить эталонные параметры машины.
- Нажать кнопку **«Пуск»** на панели каналов.
- Завести двигатель.
- Поочерёдно, нажимая кнопки с номером цилиндра или нажав кнопку **«Авто»**, произвести тест для всех цилиндров.

Тест работает следующим образом:

В первый момент времени, прибор определяет первый цилиндр.

Прибор даёт двигателю войти в нормальный режим работы и в течение «времени до отключения» не блокирует цилиндр.

Происходит блокировка цилиндра на время «Время отключения». Начинается измерение и фиксирование значений состава газов и оборотов. При этом, для СН фиксируется максимальное значение, а для оборотов и CO₂ - минимальное значение.

Выключается блокировка цилиндра. Фиксация значений продолжается до окончания «времени после отключения».

На экране в виде бар-графов и цифровых значений фиксируется разница в изменении параметров до, и после отключения.

Установка эталона необходима для определения количества цилиндров и порядка их работы.

Если он не будет установлен, то программа по умолчанию установит четырёхцилиндровый двигатель. Для коммутации будет доступно только четыре цилиндра.



Внимание: «Крокодилы» первичного напряжения необходимо подключать парой. Одна пара крокодилов подключается к одной катушке, как в случае электронной системы зажигания, так и в случае с DIS-системами. Один крокодил должен быть подключен на землю (и иметь хороший контакт с землёй) второй - на минус катушки. В противном случае блокировка происходить не будет. Полярность подключения не соблюдается.



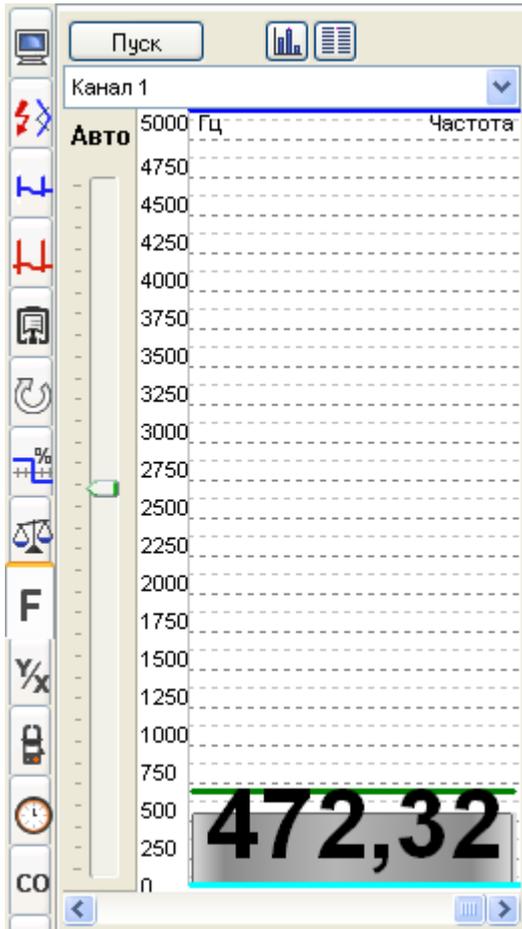
Примечание: В данной версии программы, при блокировке искры в цилиндре, к которому подключен датчик синхронизации, обороты будут фиксироваться не верно, т.к. в этом цилиндре искра будет отсутствовать. Сама же блокировка будет выполняться корректно.

Для автомобилей, оснащённых катализатором, тест, с блокировкой искры, производить нельзя, т.к. несгоревшее топливо может вывести из строя катализатор. Для этого случая можно произвести тест с отключением форсунок.

Для проведения баланса цилиндров с блокировкой форсунок необходимо:

- Заглушить двигатель.
- Подключить жгут для форсунок к прибору и к двигателю.
- Включить канал первичного напряжения, и выбрать **«U форсунок»**.
- Нажать кнопку **«Пуск»** на панели каналов.
- Завести двигатель.
- Поочерёдно, нажимая кнопки с номером цилиндра или нажав кнопку **«Авто»**, произвести тест для всех цилиндров.

6.3.9 Измерение частоты



Эта закладка предназначена для измерения частоты сигнала. Применяется для просмотра сигналов частотных датчиков.

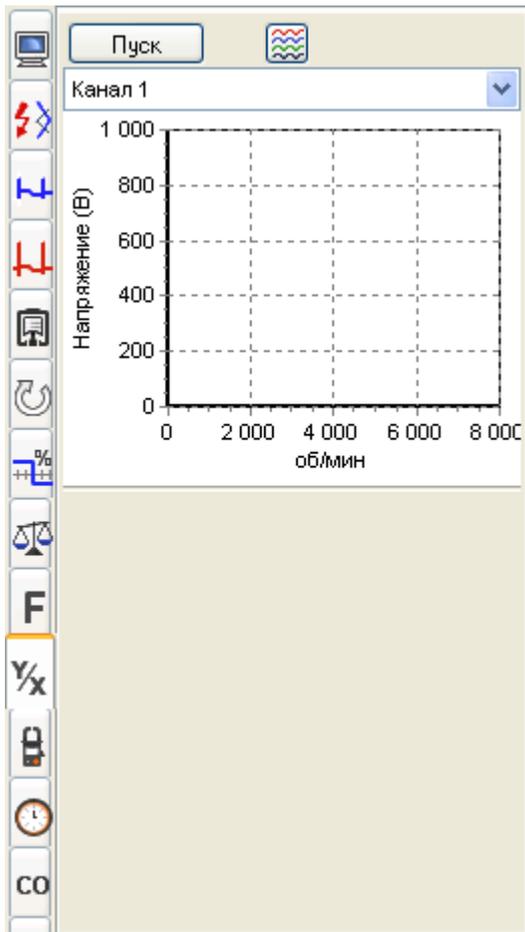
Для измерения частоты необходимо:

- подключить щуп к источнику сигнала.
- Выбрать в закладке этот канал.
- Начать измерение нажав кнопку **«Пуск»** на панели каналов (лучше с синхронизацией от этого же канала).
- Нажать кнопку **«Пуск»** на закладке.

Перемещая, ползунок регулятора можно установить уровень захвата компаратора. По умолчанию ползунок установлен на 55%. Уровень захвата подсвечивается на осциллограмме белой сплошной линией. При пересечении её сигналом происходит синхронизация.

Также, для установки уровня синхронизации можно воспользоваться автоматическим уровнем синхронизации. В этом режиме программа отслеживает максимальные и минимальные значения сигнала и, в соответствии с этим, выставляет уровень захвата.

6.3.10 Функция X/Y

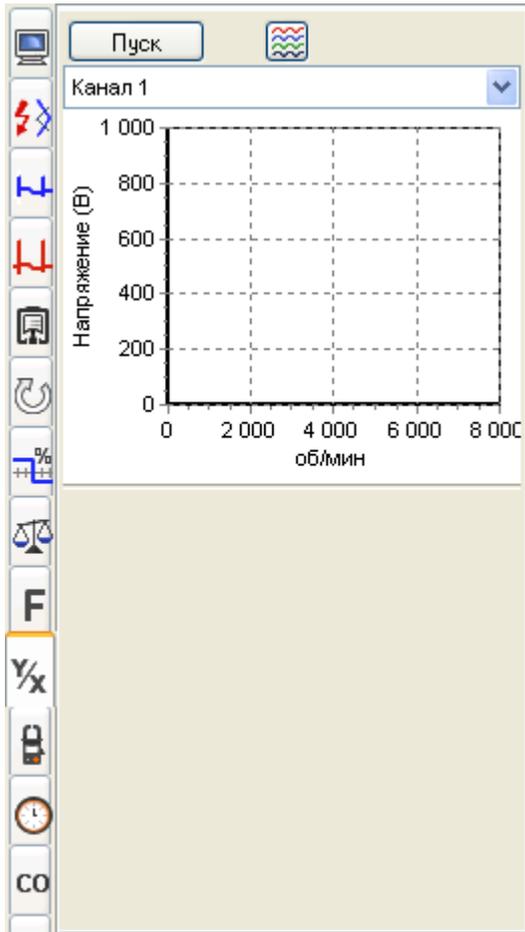


Предназначена для построения графиков изменения напряжения от оборотов. Позволяет оценить работу датчиков, у которых изменение напряжения зависит от изменения оборотов.

Для проведения теста необходимо:

- Подключить универсальный щуп к выходу датчика.
- Подключить датчик первого цилиндра на ВВ провод первого цилиндра.
- Включить канал универсального щупа.
- Нажать кнопку «**Пуск**» в панели каналов.
- На закладке выбрать источник сигнала (универсальный щуп 1 или 2).
- Нажать кнопку «**Пуск**» на закладке.
- При этом, на закладке будет прорисовываться график изменения напряжения от оборотов.

6.3.11 Относительная компрессия



Позволяет быстро оценить компрессию двигателя по цилиндрам.

Для того, чтобы произвести тест необходимо:

- Заблокировать подачу топлива.
- Подключить датчик первого цилиндра.
- Выбрать внешнюю синхронизацию (или DIS) в программе.
- Подключить токовый щуп АРРА-32 к любому универсальному щупу.
- В свойствах универсального щупа установить «Токовый датчик 600А».
- Нажать кнопку «**Пуск**» в панели каналов.
- Нажать кнопку «**Пуск**» на закладке. При этом, на экране появится окно с надписью о начале теста.
- Прокрутить стартёр до исчезновения надписи на экране.

Интерпретацию можно произвести как по гистограммам, так и по осциллограмме тока.



Внимание: Для работы теста требуется стабильная синхронизация от искры первого цилиндра.



Внимание: В данной версии программы номера цилиндров для системы DIS не определяются. Этот режим служит для быстрой оценки компрессии.

На рисунке, слева, нормальная компрессия. На рисунке, справа, выкручена свеча во втором цилиндре.

6.3.12 Разрежение



Эта закладка отображает изменение вакуума в привычной форме – в виде манометра.

Для проведения теста необходимо:

- Подключить датчик вакуума к впускному коллектору двигателя.
- Подключить датчик вакуума к любому каналу компрессометра.
- Включить соответствующий канал компрессометра.
- В свойствах канала компрессометра выбрать MAP.
- Нажать кнопку «**Пуск**» на панели каналов.
- Завести двигатель.
- Нажать кнопку «**Пуск**» на закладке.

Стрелка начнёт двигаться, показывая изменение вакуума во впускном коллекторе.

6.3.13 Газоанализ

	Хол. ход	Повыш.
CO		
COст		
CH		
O2		
CO2		
Lm		
No		

Закладка «Газоанализ» позволяет произвести стандартную процедуру измерения значений газов. Для проведения теста необходимо:

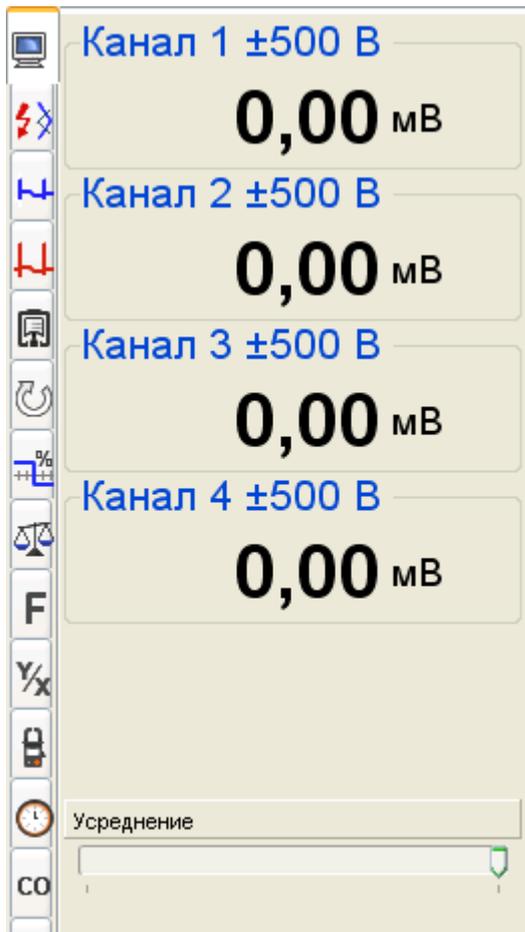
- Подключить измерительный шланг газоанализатора к выхлопной трубе.
- Подключить датчик первого цилиндра на ВВ провод первого цилиндра.
- Выбрать любой измерительный канал (например, вторичное напряжение).
- Нажать кнопку «Пуск» в панели каналов.
- Завести двигатель и дать ему прогреться. При этом на экране будут регистрироваться обороты двигателя.
- Нажать «Пуск» в закладке теста.
- Программа зафиксирует показание газоанализатора при холостых оборотах.
- Установить и удерживать обороты двигателя 3000об/мин до окончания теста.

По окончании теста показания газов на холостом ходу и на повышенных оборотах будут отображаться в таблице закладки. При желании эти значения можно внести в отчёт.

Примечание: Убедитесь, что газоанализатор подключен к компьютеру, а в программе правильно указан тип газоанализатора и COM порт.

Примечание: Значение повышенных оборотов и время теста можно скорректировать. Смотрите закладку «Настройки».

6.3.14 Мультиметр



Закладка «**Мультиметр**» предназначена для более удобного просмотра измеряемых значений.

6.3.15 Функция X/Y/Z

6.3.16 Общие замечания по закладкам

- 
“Разложить осциллограммы” Если в закладке присутствует несколько графиков, то нажав на эту кнопку, для всех графиков установится такой масштаб по Y, что все осциллограммы будут равномерно позиционированы, друг под другом.
- 
“Добавить в отчёт” Данная кнопка позволяет внести измеренные данные в отчёт. Данные из закладки будут добавлены в соответствующие поля отчёта.
- 
“История ” При нажатии на эту кнопку устанавливается режим отображения графиков, при котором видно изменение значений во времени.
- 
“Гистограмма” При нажатии на эту кнопку устанавливается режим отображения значений в виде столбчатых диаграмм.

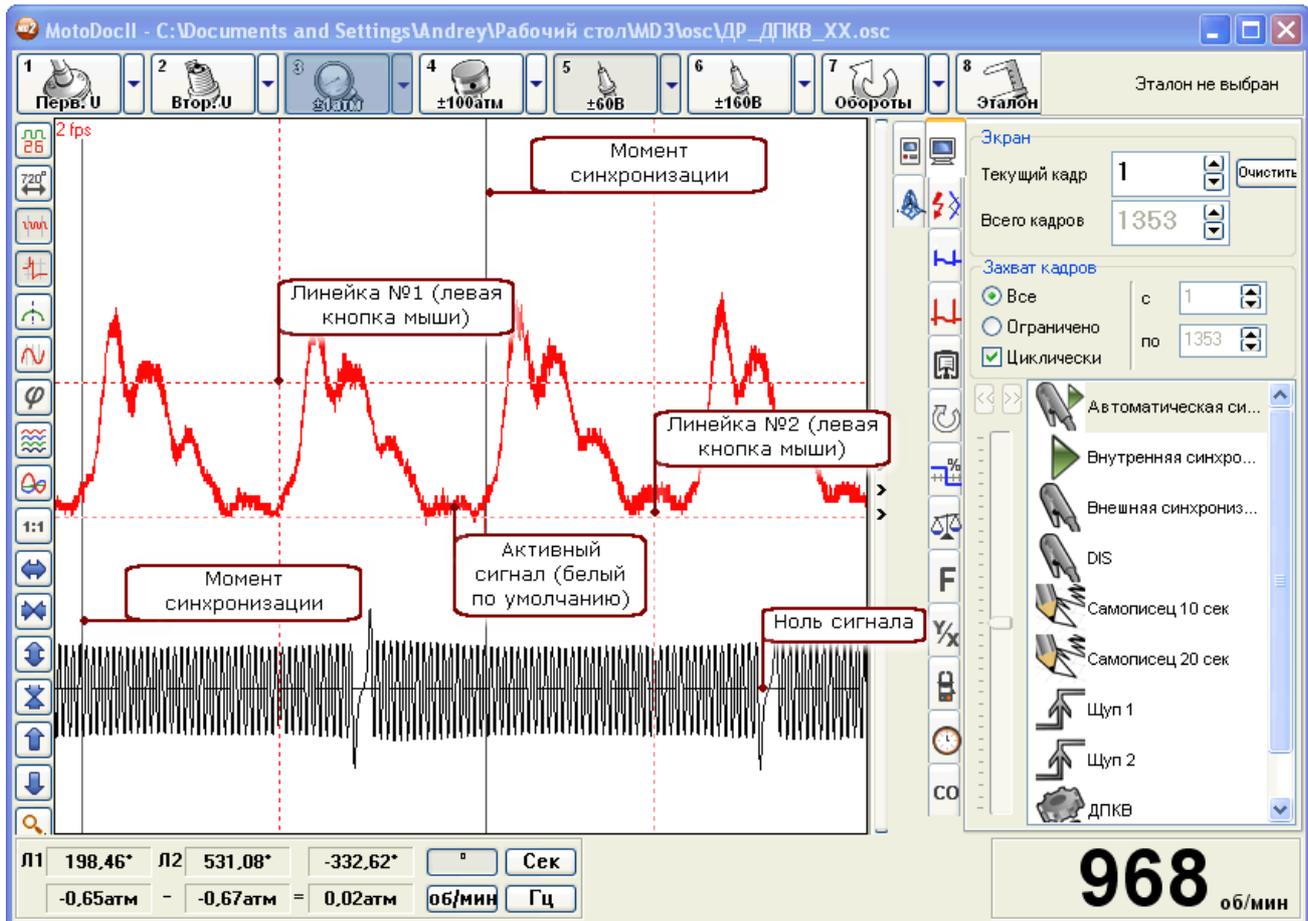
6.4 Панель инструментов

Панель инструментов служит для оперативного управления отображением осциллограмм, линеек и измеренных параметров.

-  **"Цифровое значение"** Если включить этот режим, то в поле осциллограммы будут высвечиваться параметры сигнала (сверху - вниз):
- Максимальное пиковое значение в осциллограмме.
 - Усредненное значение (как будто подключили цифровой мультиметр).
 - Минимальное пиковое значение.
-  **"Экран = 720 град."** Если нажата эта кнопка, то текущий масштаб экрана принимается за 720 град., вне зависимости от масштаба. Это необходимо для измерения углов, когда был произведено снятие сигнала при внутренней синхронизации.
-  **"Подсветка импульсов синхронизации"** Нажатая кнопка отображает импульсы синхронизации рисуя вертикальную серую линию.
-  **"Линейки"** Кнопка включения/выключения показа измерительных линеек. Измерительные линейки отображаются только при установленном активном канале.
-  **"Захват ВМТ по давлению"** Эта кнопка позволяет автоматически устанавливать первую линейку в ВМТ. Данный режим работает как при работе прибора, так и при просмотре записанной осциллограммы.
-  **"Сетка через 180 град."** При нажатии на эту кнопку, в поле осциллограмм, через каждые 180 град., начиная с линейки №1, появляются вертикальные линии сетки. Это необходимо для быстрой оценки асинхронизма работы распределителя зажигания, а также, для оценки правильности установки ремня ГРМ.
-  **"Сетка фаз газораспределения"** Когда установлен эталон, то при нажатии на эту кнопку, в поле осциллограмм, начиная с линейки №1, появляются вертикальные линии сетки. Эти линии соответствуют эталонным фазам открытия и закрытия клапанов.
-  **"Разложить осциллограммы"** Если на экране присутствует несколько осциллограмм, то нажав на эту кнопку, для всех осциллограмм установится такой масштаб по Y, что все осциллограммы будут размещены вертикально, друг под другом.
-  **"Наложить осциллограммы"** Если на экране присутствует несколько осциллограмм, то при нажатии на эту кнопку, для всех осциллограмм установится такой масштаб по Y, что каждая осциллограмма будет размещена на весь экран. Таким образом, произойдет наложение осциллограмм.
-  **"1:1"** устанавливает масштаб осциллограммы 1:1
-  **"Увеличение масштаба по X"** Позволяет увеличивать осциллограмму по X.
-  **"Уменьшение масштаба по X"** Позволяет уменьшать осциллограмму по Y.

-  **"Увеличение масштаба по Y"** Позволяет увеличивать осциллограмму по Y.
-  **"Уменьшение масштаба по Y"** Позволяет уменьшать осциллограмму по Y.
-  **"Сдвиг осциллограммы по Y"** Позволяет сдвинуть осциллограмму вверх по Y.
-   **"Увеличительное стекло"** Позволяет увеличить часть экрана осциллограммы. При нажатии на эту кнопку в поле осциллограмм появляется квадрат с увеличенной частью экрана.
-  **"Номера цилиндров"** При установленном эталоне позволяет установить масштаб на экране для определенного цилиндра.
-  **"Фотография экрана"** Сохраняет осциллограмму на диск в виде картинки (*.png) с комментариями, показаниями оборотов и линеек.
-  **"Добавить в отчет"** Добавляет картинку осциллограммы в отчет.

6.5 Поле осциллограмм



Установка активного канала

Каждый из каналов имеет свой цвет. Нажатием цифры от 1 до 4 на клавиатуре можно выбрать активный канал. При этом, цвет выбранного канала изменится на белый (по умолчанию). На экране появляются линейки и можно измерить амплитуду или длительность сигнала в канале. Также, для активного канала можно установить индивидуальный масштаб и индивидуальное смещение по оси Y.

Установка измерительных линеек

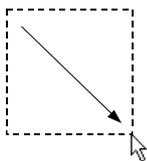
Для того, чтобы установить измерительную линейку, необходимо нажать левую кнопку мыши (или правую кнопку для линейки №2), предварительно подведя курсор к нужной точке в поле осциллограмм.

Позиционирование осциллограмм на экране.

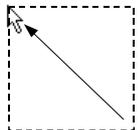
Программа позволяет перемещать осциллограммы на экране по осям X и Y. Перемещение по оси X происходит одновременно для всех каналов. Перемещение по Y выполняется для одного канала. Для того, чтобы переместить изображение влево или вправо, необходимо нажать правую кнопку мыши и сместить мышь влево или вправо. Смещение по оси Y происходит точно так же, но выполняться оно может только для активного канала. Т. е., сначала необходимо установить канал активным, а затем, нажав правую кнопку мыши, переместить мышь вверх или вниз. Таким образом, перебрав все каналы, можно расставить все осциллограммы на экране.

Также, позиционирование активной осциллограммы по Y можно производить с помощью кнопок  и  а по X с помощью линейки прокрутки.

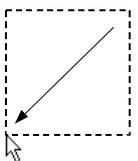
Масштабирование осциллограмм на экране.

**Увеличение по оси X.**

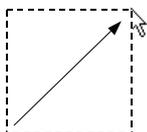
При нажатии левой кнопки мыши и перемещении ее вниз и вправо происходит увеличение масштаба всех осциллограмм по оси X. Причем, масштаб выбирается таким образом, что выделенный фрагмент будет занимать весь экран. Увеличить масштаб по X в два раза можно с помощью кнопки

**Масштаб 1:1 по оси X.**

При нажатии левой кнопки мыши и перемещении ее влево и вверх происходит уменьшение масштаба всех осциллограмм по оси X до момента, пока вся осциллограмма не поместится в рабочую область. Уменьшить масштаб по X в два раза можно с помощью кнопки

**Увеличение по оси Y.**

При нажатии левой кнопки мыши и перемещении ее вниз и влево происходит увеличение масштаба активной осциллограммы по оси Y в 2 раза. Увеличить масштаб по Y в два раза можно с помощью кнопки

**Масштаб 1:1 по оси Y.**

При нажатии левой кнопки мыши и перемещении ее вверх и вправо происходит уменьшение масштаба всех осциллограмм по оси X до момента, пока вся осциллограмма не поместится на экране. Этот режим работает только для активного канала. Увеличить масштаб по Y в два раза можно с помощью кнопки



Примечание: Быстро установить смещение для всех каналов можно, также, кнопкой позиционирования: "Разложить осциллограммы".

7 Системные требования

Минимальные:

- Процессор Pentium III 1 ГГц;
- ОЗУ 128 Мбайт
- Ethernet адаптер 10 BASE-T
- Видео адаптер 1024x768, 256 цветов;
- COM-порт (для подключения газоанализатора);
- CD-ROM для инсталляции программы;
- ОС Windows 2000/XP/Vista.

Рекомендуемые:

- Процессор Pentium IV 2 ГГц;
- ОЗУ 512 Мбайт;
- Ethernet адаптер 10 BASE-T
- Видео адаптер 1024x768, True-Color;
- COM-порт (для подключения газоанализатора);
- CD-ROM для инсталляции программы;
- ОС Windows XP.

8 Описание неисправностей

Симптомы неисправности	Возможная причина	Действия
Нет связи с прибором	<ul style="list-style-type: none"> • Не настроена сетевая карта • Сеть заблокирована Firewall • Неисправен кабель связи 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте правильные ли установки IP адреса в сетевом подключении? • Выключите брандмауэр Windows и Firewall. Это программа блокирующая активность программ в сети. Иногда входит в состав других пакетов например, Norton internet security. • Проверьте целостность кабеля Ethernet.
Много вертикальных красных полос на экране, означающие пропадание пакета	<ul style="list-style-type: none"> • Не правильно установлена скорость обмена в сетевой карте • Не хватает вычислительной мощности компьютера 	<ul style="list-style-type: none"> • Вертикальные красные полосы изредка могут появляться, это связано с работой Windows. Если они есть в каждом кадре и их много, то необходимо проверить настройки сетевой платы. • Замените компьютер на более мощный. • Выгрузите из памяти все программы, отключите Firewall или антивирус. • Если ничего не помогает обратитесь в службу техподдержки.

9 Гарантийные обязательства

1. Производитель гарантирует отсутствие производственных дефектов и неисправностей Оборудования и несет ответственность по гарантийным обязательствам в соответствии с законодательством Российской Федерации.
2. Гарантийный период исчисляется с момента приобретения устройства у официального дилера на территории России и стран СНГ и составляет:
 - MotoDocII, ScanDoc 18 месяцев.
 - Датчик давления 1 месяц.
3. В течение гарантийного срока Производитель обязуется бесплатно устранить дефекты Оборудования путем его ремонта или замены на аналогичное при условии, что дефект возник по вине Производителя. Устройство, предоставляемое для замены, может быть как новым, так и восстановленным, но в любом случае Производитель гарантирует, что его характеристики будут не хуже, чем у заменяемого устройства.
4. Выполнение Производителем гарантийных обязательств по ремонту вышедшего из строя оборудования влечет за собой увеличение гарантийного срока на время ремонта оборудования.
5. Доставка на предприятие-изготовитель в случае гарантийного ремонта осуществляется за счет покупателя.
6. Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в прибор, не ухудшающие его параметров.

Гарантия не распространяется на:

1. На контрафактные изделия, приобретенные под маркой Производителя.
2. На механические повреждения кабелей или прибора, если это не является изначальным браком изготовителя.
3. На неисправности, возникшие в результате воздействия окружающей среды (дождь, снег, град, гроза и т.п.), наступления форс-мажорных обстоятельств (военные действия, пожар, наводнение, землетрясение и др.)
4. На приборы с нарушенными гарантийными пломбами. На боковых крышках приборов установлены пломбы. Будьте осторожны, чтобы не повредить пломбу и никогда не вскрывайте прибор без прямого разрешения изготовителя.

В случае проблем

Если Вы сталкиваетесь с любым сбоем или проблемой с работой прибора, обратитесь к разделу поиска неисправностей в этом руководстве. Если проблема не может быть решена, свяжитесь с вашим местным поставщиком для помощи. Для быстрой идентификации ошибки. Ваш местный поставщик потребует от Вас следующие подробности:

1. Признак неисправности
2. Серийный номер прибора
3. Информация по автомобилю: данные проверяемого автомобиля, когда появилась неисправность - модель, год производства и идентификационный номер ID если доступен (только для Mitsubishi, Subaru и Suzuki: обратитесь к разделу по японским автомобилям для дальнейших деталей).

Примечание

Хотя были приняты все усилия для обеспечения правильности, полноты, современности показаний данного прибора, существует возможность, что сканер "ScanDoc" не сможет корректно работать с отдельными заявленными системами или моделями автомобилей. В случае возникновения такой ситуации, необходимо связаться с производителем.

Контактная информация о производителе

ООО "Квантекс"

347939 г.Таганрог Ростовская обл. Поляковское шоссе 16 оф 409

тел. (8634)647082

