

РУКОВОДСТВО
ПО РАБОТЕ С ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫМ КОМПЛЕКСОМ –
USB-ОСЦИЛЛОГРАФ

Содержание

1 Назначение	2
2 Общие сведения	2
2.1 Режим аналогового осциллографа.....	2
2.2 Режим цифрового анализатора	3
2.3 Краткое описание Программы.....	3
2.4 Требования к ресурсам	4
3 Описание окон Программы	4
3.1 Основное окно Программы	4
4 Работа с Программой	8
4.1 Выбор режима работы (осциллограф/анализатор).....	8
4.2 Режим аналогового осциллографа.....	8
4.2.1 Панель управления осциллографа	8
4.2.2 Панель настройки канала.....	8
4.2.3 Режим синхронизации	10
4.2.4 Режим развертки.....	11
4.3 Режим цифрового анализатора	12
4.4 Включение режима записи.....	13
4.5 Просмотр бинарных файлов	13
4.6 Работа с файлами пользовательских настроек	15
4.7 Проведение измерений параметров сигнала	16
4.8 Калибровка аналоговых входов.....	19
4.9 Печать осциллограмм.....	19
4.10 Сохранение осциллограммы в графическом формате.....	22
5 Сообщения об ошибках и возможные варианты их устранения	23
6 Возможные неисправности и методы их устранения.....	26
7 Требования безопасности при работе с устройством осциллографа.	27
8 Приложение Разводка разъемов ПЛАТЫ USB-осциллографа	28

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Программа "UsbOscilloscope" (далее по тексту - Программа) предназначена для мониторинга, сохранения и анализа принятых аналоговых и цифровых сигналов.

Программа работает с устройством USB-осциллографа (далее по тексту - Устройство).

При работе с Устройство необходимо выполнять требования безопасности (см. п.7).

2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Программа может работать в двух режимах:

1 - режим 1-, 2-, 4-, 8- канального аналогового осциллографа;

2 - режим цифрового 4 или 8 - канального анализатора.

Оба режима Программы позволяют осуществлять мониторинг, измерение и запись исследуемого сигнала в реальном режиме времени, а также получение жесткой копии сигнала при выводе его на печать или электронной копии в виде JPEG-рисунка.

Также Программа снабжена простейшими функциями редактирования записанных сигналов.

2.1 Режим аналогового осциллографа

- Количество аналоговых входов 8.
- Канальность осциллографа: 1, 2, 4, 8 (по выбору).
- Разрядность АЦП: 12 бит.
- Диапазон входного напряжения:
 - +/- 15 В с дискретностью 7.3 мВ (*входной делитель 1:1*)
 - +/- 150 В с дискретностью 73 мВ (*внешний делитель 1:10*).
- Максимальная частота оцифровки на канал: 250 кГц
(125 кГц - в 2-х канальном режиме,
50 кГц - в 4-х канальном режиме, 25 кГц - в 8-и канальном режиме).
- Режим оцифровки: непрерывный.
- Входное сопротивление: 1 МОм.

Дополнительные возможности: свободное переключение входных каналов (возможность подключения канала осциллографа к любому из физических входов "на лету").

2.2 Режим цифрового анализатора

- Количество цифровых входов: 4 или 8.
- Режимы: 4-х, 8-и канального анализатора.
- Максимальная частота оцифровки: 500 кГц - 4-х канальный режим, 250 кГц - 8-и канальный режим.
- Режим оцифровки: непрерывный.
- Входное сопротивление: 10 кОм.

2.3 Краткое описание Программы

- Работает под операционными системами (ОС): Windows 98/Me, Windows 2000/XP.
- Основные возможности: режим отображения + запись + измерение в реальном масштабе времени одновременно.
- Диапазон шкалы развертки:
 - режим аналогового осциллографа - 100 мкс/дел. – 1 с/дел.;
 - режим цифрового анализатора - 50 мкс/дел. – 1 с/дел.
- Диапазон шкалы напряжения (*только в режиме аналогового осциллографа*): 50 мВ/дел. - 5 В/дел. (0.5 В/дел. - 50 В/дел. при использовании делителя 1:10).
- Режим синхронизации: для синхронизации используется любой из каналов осциллографа. Синхронизация осуществляется по переднему или заднему фронту заданного уровня.
- Минимальное время записи (при условии наличия дискового пространства):

Режим	ОС	Максимальная частота оцифровки, кГц	Минимальное время записи, мин
аналогового осциллографа	Windows 2000/XP	250	47
цифрового анализатора		500	71
аналогового осциллографа	Windows 98	250	23
цифрового анализатора		500	35

- Максимальный размер файла:

при ОС - Windows 2000/XP - 1 Гбайт;

при ОС - Windows 98 - 512 Мбайт.

- Измерительный инструментарий: мах/мин/среднее
напряжение/амплитуда, время, частота.

- Режим отображения среднего (пикового) значения напряжения на малых развертках.

- Выходные форматы: бинарный файл, JPEG, получение жесткой копии осциллограммы при помощи печати.

- Реализованы простейшие функции редактирования бинарного файла.

2.4 Требования к ресурсам

Программа работает под операционными системами - Windows 98 SE, Windows Me или Windows 2000/XP.

Минимальные требования к компьютеру:

Pentium II, 233 MHz, 128 ОЗУ, HDD 1Гб UDMA, наличие USB 1.1 (USB 2.0) порта, SVGA.

Внимание! для работы Программы в реальном режиме времени необходимо, чтобы Устройство USB-осциллографа было подключено к USB-порту компьютера (ПК).

3 ОПИСАНИЕ ОКОН ПРОГРАММЫ

3.1 Основное окно Программы

После запуска "UsbOscilloscope.exe" на экране появится основное окно Программы (рис.1).

Основное окно Программы имеет меню [1] с выпадающими подменю, панель инструментов [2] и строку состояния [3].

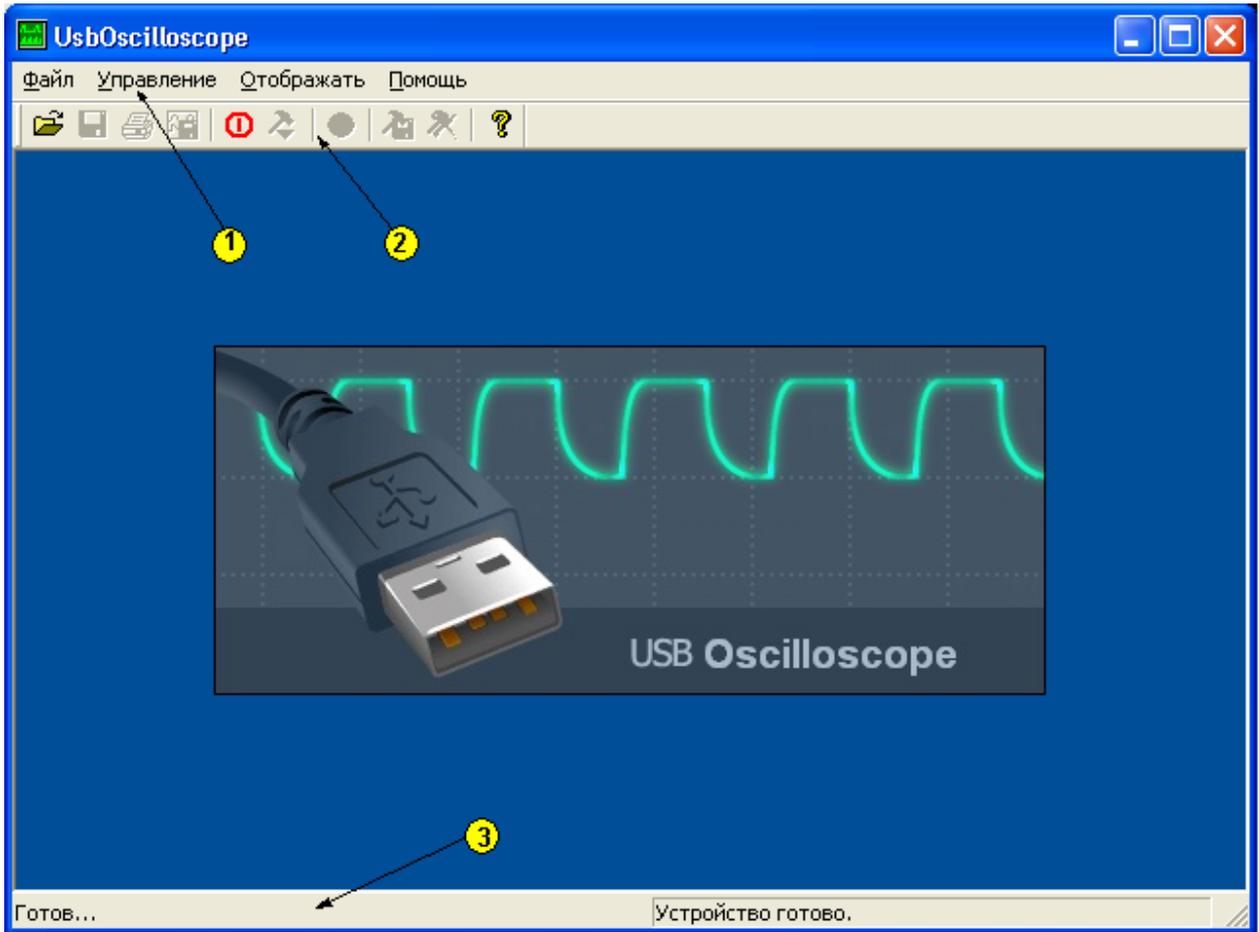


рис.1. Основное окно Программы.

Кнопки панели инструментов дублируют опции выпадающих подменю.

[Меню "Файл" \(рис.2\):](#)

Опция выпадающего подменю	Кнопка панели инструментов	Назначение
Открыть Файл		Загружает бинарный файл осциллограммы
Сохранить Файл		Сохраняет бинарный файл осциллограммы
Сохранить Как..	-	Сохраняет бинарный файл осциллограммы с указанием имени файла
Сохранить выделенный участок	-	Сохраняет выделенный фрагмент осциллограммы в бинарный файл
Печать		Осуществляет вывод на печать осциллограммы

Сохранить как картинку		Сохраняет осциллограмму в виде JPEG-рисунок
Изменить язык	-	Выбор языка интерфейса Программы (русский/английский)
Последний открытый файл	-	Список файлов, с которыми последнее время работала Программа

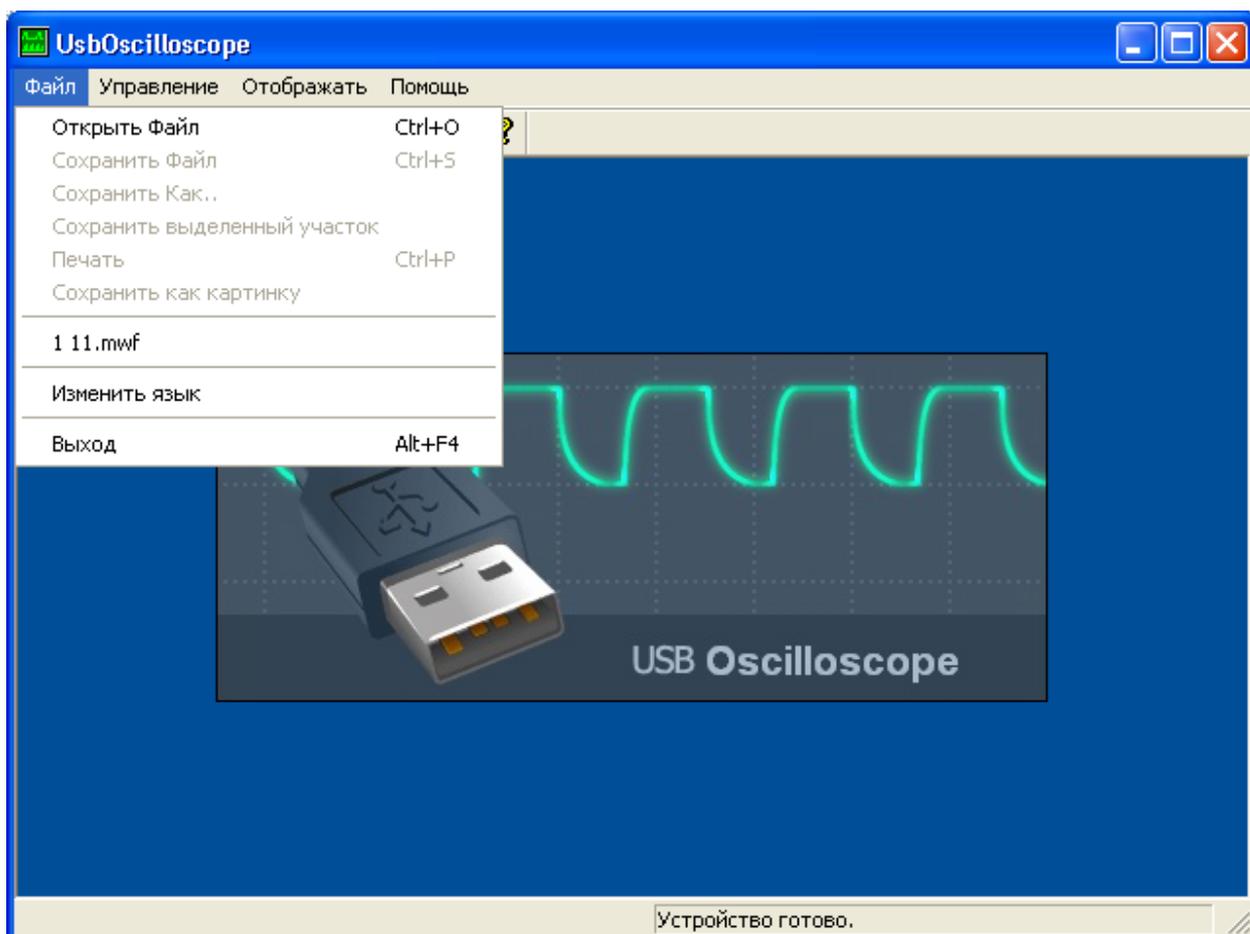


рис. 2. Меню "Файл" с выпадающим подменю.

Меню "Управление":

Опция выпадающего подменю	Кнопка панели инструментов	Назначение
Старт/Стоп		Запуск/остановка режима осциллографа (анализатора)
Запись		Запуск/остановка опции записи
Загрузить настройки пользователя		Загружает файл типовых настроек пользователя

Сохранить настройки пользователя		Сохранение файла типовых настроек пользователя
Удалить настройки пользователя		Удаление файла типовых настроек пользователя
Циклическая запись	-	Включает (выключает) режим циклической записи

Меню "Калибровка":

Опция выпадающего подменю	Кнопка панели инструментов	Назначение
Аналоговый вход 1 . . . Аналоговый вход 8	- - - - -	Активизация диалога калибровки аналогового входа 1 – 8

Меню "Отображать":

Опция выпадающего подменю	Кнопка панели инструментов	Назначение
Панель инструментов	-	Отображать/спрятать панель инструментов (рис.1 указатель [2])
Панель статуса		Отображать/спрятать строку состояния (рис.1 указатель [3])
Измерительную панель		Отображать/спрятать измерительную панель

Меню "Помощь":

Опция выпадающего подменю	Кнопка панели инструментов	Назначение
О программе..		Выводит окно с информацией о версиях программных и аппаратных средств

4 РАБОТА С ПРОГРАММОЙ

4.1 Выбор режима работы (осциллограф/анализатор)

Включение (выключение) режима осциллографа осуществляется нажатием на кнопку "старт/стоп"  (возможно альтернативный режим включения - при использовании опции настроек пользователя см. п. 4.5).

Программа отображает **диалог выбора режима работы** (рис.3). Устройство работает в двух режимах - 1,2,4,8 - канального аналогового *осциллографа* или 4-, 8- канального цифрового *анализатора*. Используя диалог, выберите необходимый режим работы и требуемую канальность. Запуск режима работы осуществляется нажатием кнопки "ОК".

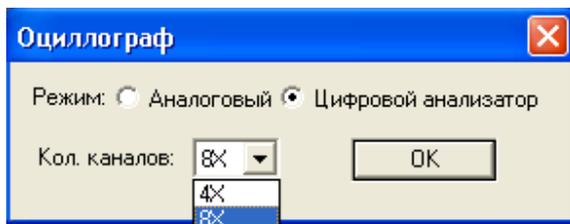


рис.3. Диалог выбора режима работы Программы.

4.2 Режим аналогового осциллографа

4.2.1 Панель управления осциллографа

В левой части экрана по вертикали расположена **панель управления осциллографа**. Данная панель имеет элементы управления каналами, режимом развертки и синхронизации (рис.4 указатель [1]).

4.2.2 Панель настройки канала

Для **настройки параметров канала** осциллографа используется **панель настройки канала**. Данная панель изображена на рис.4 указатель [2].

Панель позволяет выбрать один из аналоговых входов осциллографа для отображения на текущем канале или временно отключить отображение на текущем канале. Возможно осуществить инверсию принимаемого сигнала, задать положение нулевой линии для выбранного канала, определить значение "усиления", цвет и ввести имя сигнала. Последняя опция дает возможность сохранить имя сигнала в файл для удобства его дальнейшей идентификации.

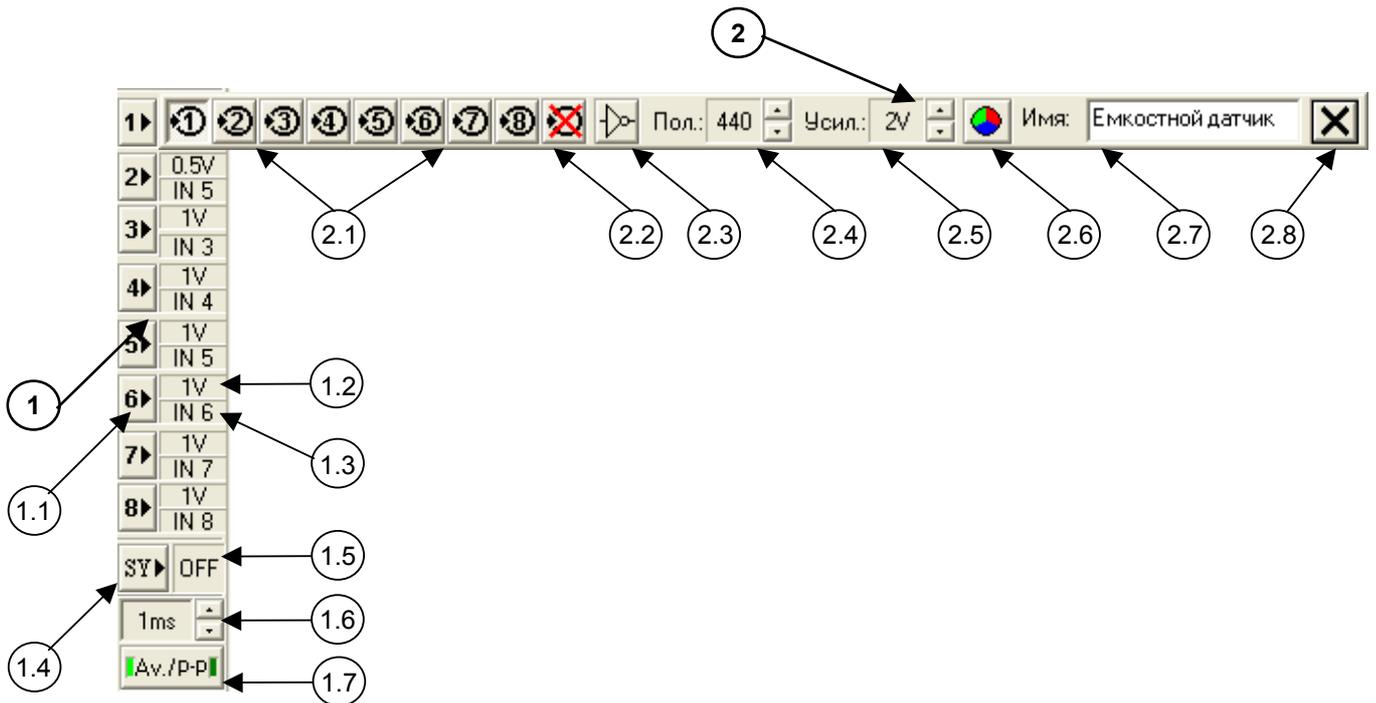


рис.4.

1 - Панель управления осциллографа:

- 1.1 - кнопка активизации панели настройки канала (6),
- 1.2 - значение усиления, выбранное для канала (6),
- 1.3 - аналоговый вход, выбранный для канала (6),
- 1.4 - кнопка активизации панели синхронизации,
- 1.5 - канал синхронизации (№ канала, выбранного для синхронизации, или "OFF", если синхронизация отключена),
- 1.6 - текущее значение развертки,
- 1.7 - режим отображения.

2 - Панель настройки канала:

- 2.1 - кнопки выбора аналогового входа (1-8),
- 2.2 - отключить отображение сигнала по данному каналу,
- 2.3 - инверсия сигнала,
- 2.4 - вертикальное положение нулевого отсчета для канала,
- 2.5 - значение усиления для канала,
- 2.6 - выбор цвета для отображения сигнала,
- 2.7 - имя канала,
- 2.8 - закрыть панель.

Положение нулевой линии отображается стрелкой и цифрой с номером канала. Стрелка и цифра имеют заданный пользователем цвет (рис.4 указатель [2.6]). Нулевое смещение находится у верхней кромки области

отображения осциллограмм. Значения "усиления" задаются в Вольтах (милливольтмах) на клетку измерительной сетки (измерительная сетка – пунктирные линии, разделяющие область отображения осциллограмм на измерительные квадраты).

4.2.3 Режим синхронизации

Режим синхронизации изменяется при помощи **панели управления синхронизацией**. Данная панель изображена на рис.5 (указатель [1]).

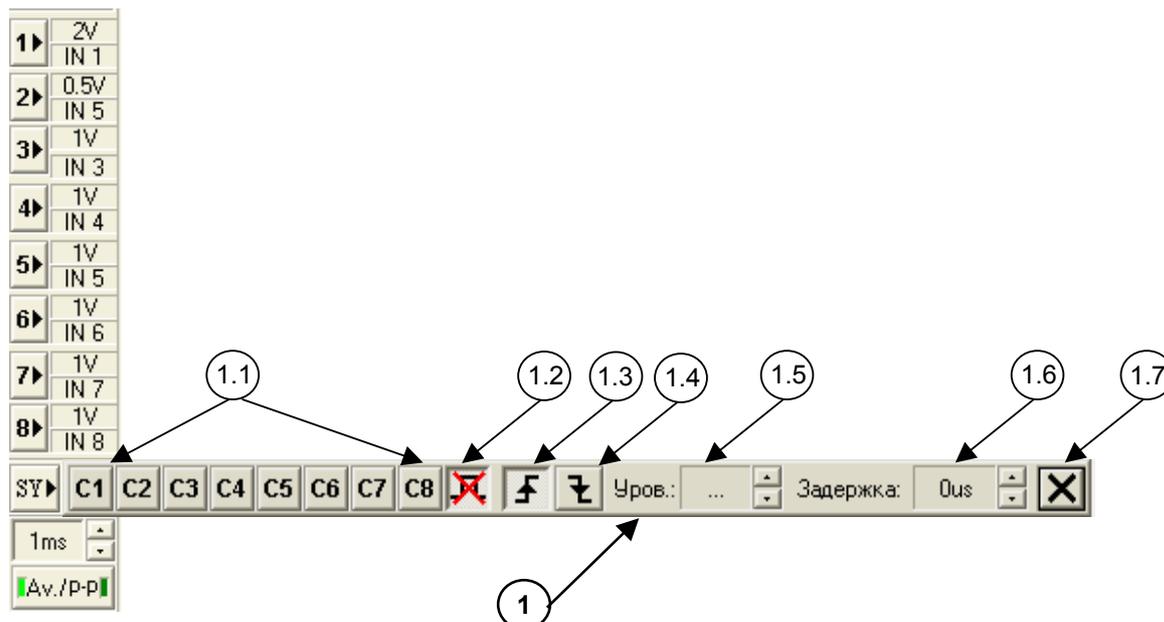


рис. 5. Панель управления синхронизацией.

- 1.1 - канал синхронизации (C1-C8),
- 1.2 - синхронизация отключена,
- 1.3 - синхронизация по переднему фронту,
- 1.4 - синхронизация по заднему фронту,
- 1.5 - уровень синхронизации,
- 1.6 - задержка синхронизации,
- 1.7 - закрыть панель.

Синхронизация осуществляется по одному из используемых каналов осциллографа C1-C8. При необходимости возможно отключение режима синхронизации.

Тип фронта сигнала, по которому осуществляется синхронизация, определяется кнопками   (рис.5 указатели [1.3], [1.4]).

Пороговый уровень синхронизации задается элементами управления **панели управления синхронизацией "Уров."** (рис.5 указатель [1.5]).

Положение отображаемого сигнала относительно точки синхронизации изменяется элементом "Задержка" (рис.5 указатель [1.6]).

В случае неудовлетворения параметров сигнала выбранным значениям режима синхронизации в области отображения появится статический кадр. Если данное состояние продолжается по истечении времени максимальной задержки синхронизации, в верхнем левом углу области отображения начинает мерцать иконка  (рис.6 указатель [1]), предупреждающая об отсутствии синхронизации.

При включении осциллографа (анализатора) на малых развертках наблюдается задержка момента синхронизации. Это связано с тем, что осциллографу (анализатору) необходимо накопить достаточный для обеспечения всего диапазона смещений размер данных.

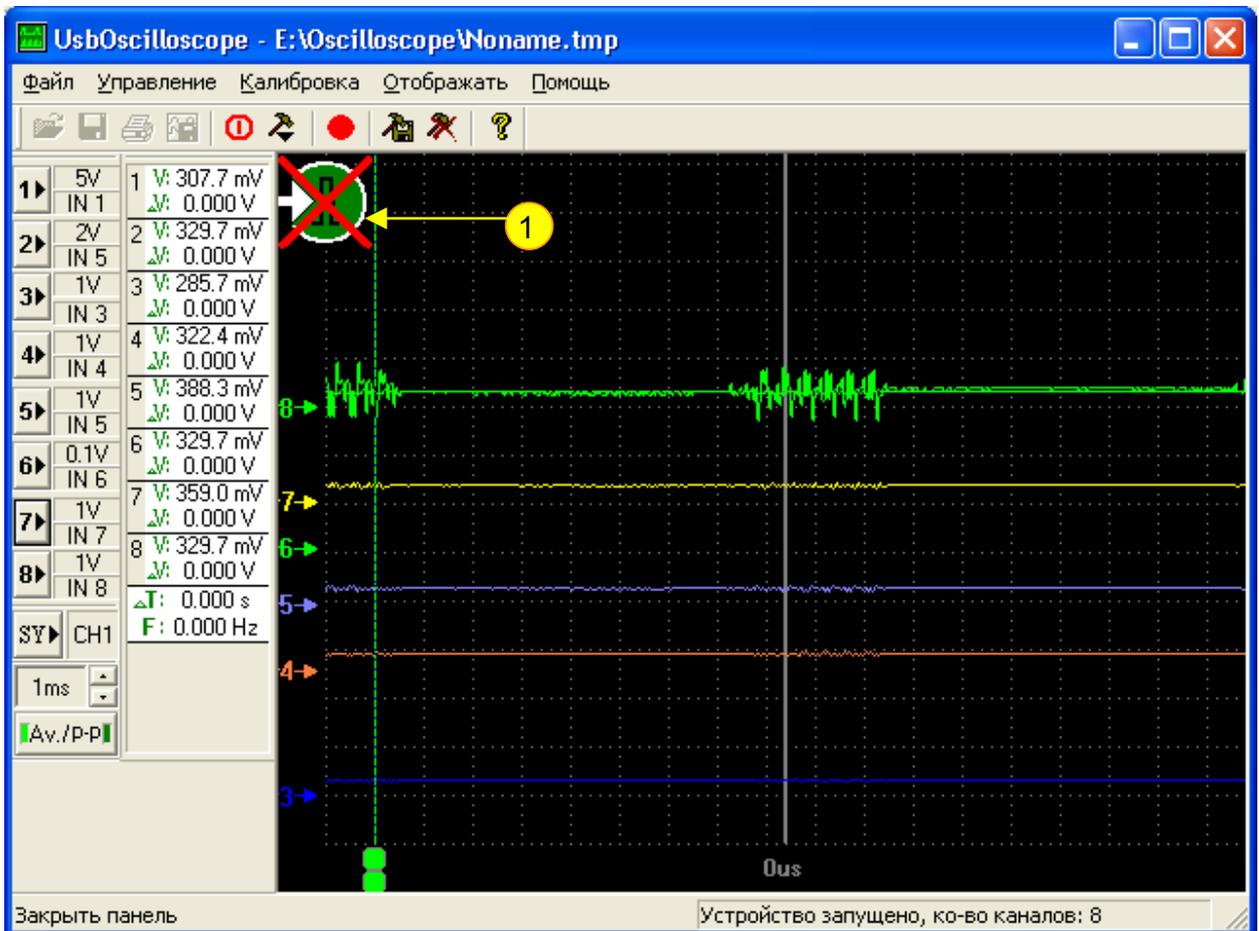


рис.6.

4.2.4 Режим развертки

Режим развертки устанавливается при помощи элемента "Время/дел." (рис.4 указатель [1.5]). Значение развертки определяет временной интервал в клетке измерительной сетки области отображения.

Верхняя граница диапазона развертки зависит от выбранной канальности и составляет:

0.1 мс для 1 канала,

0.2 мс для 2-х каналов,

0.5, 1 мс для 4-х и 8-и каналов соответственно.

Нижняя граница одинакова для всех режимов и составляет 1 секунду на деление.

Для разверток начиная с 20 мс/дел возможно выбрать *режим отображения сигнала* см. рис.4 указатель [1.6]. Данный элемент управления имеет два "положения":

- среднее значение - **"Av."**,

- режим от пика до пика - **"P-P"**.

При переключении текущий режим маркируется подсветкой по краям данного элемента. При выбранном режиме **"Av."** - **среднее значение** - каждая точка области отображения соответствует среднему значению сигнала в данный момент времени. Если же выбран альтернативный режим **"P-P"** - **от пика до пика** -, каждые две точки отображают поочередно минимальное и максимальное значение сигнала.

4.3 Режим цифрового анализатора

Управление параметрами режима цифрового анализатора осуществляется при помощи аналогичных режиму аналогового осциллографа элементов управления. Поэтому в данном разделе будут рассмотрены отличия в элементах управления.

Как и в режиме аналогового осциллографа, основным элементом управления *режима цифровой анализатор* является *панель управления*. Ее вид и функции абсолютно идентичны панели управления в режиме аналогового осциллографа (см. п.4.2.1).

Панель *параметров канала* аналогична панели настройки параметров канала в режиме аналогового осциллографа (см п.4.2.2), отличие составляет размерность параметра **"Усиление"**. Для режима цифрового анализатора он задается в клетках измерительной сетки для единичного значения сигнала.

Режим синхронизации задается аналогичными средствами, как и в режиме аналогового осциллографа (см. п.4.2.3). В отличие от аналогового режима в цифровом режиме отсутствует элемент, определяющий пороговый уровень сигнала.

Управление *режимом развертки* организовано идентично режиму аналогового осциллографа (см. п.4.2.4). Отличием является верхний предел диапазона развертки. Он составляет 50 мкс для 4-х и 0.1 мкс для 8-и канального режимов.

4.4 Включение режима записи

Для сохранения и последующего анализа осциллограмм в Программе предусмотрен режим записи. Опция записи доступна в обоих режимах работы осциллографа (аналоговом и цифровом).

Запись включается (выключается) при помощи опции меню **"Управление/Запись"** или соответствующей кнопкой  панели инструментов. Максимальный размер файла, равно как и максимальная длительность записи, зависит от операционной системы, доступного пространства на диске (где установлена Программа), а также количества каналов и режима работы осциллографа (анализатора).

При включении режима записи в правой части строки состояния отображается максимально возможная длительность записи для текущих параметров работы осциллографа (анализатора) и длительность записанного на текущий момент фрагмента. При достижении максимально возможной длительности записи (опция циклической записи выключена) Программа автоматически переходит в режим просмотра записанного бинарного файла. В режиме записи осциллограф (анализатор) продолжает работать как и ранее, за исключением того, что изменение развертки становится не возможным. Если опция циклической записи включена, то при достижении максимального размера файла Программа продолжает запись с нулевой позиции файла. Таким образом, запись продолжается бесконечно до момента принудительной остановки. Используя данную опцию необходимо учесть, что при переходе к нулевой отметке файла предыдущая информация уничтожается!

4.5 Просмотр бинарных файлов

Работа с программой в режиме просмотра бинарных файлов осциллографа (анализатора).

Как и в режиме осциллографа (анализатора) *управление параметрами отображения* сигналов осуществляется при помощи панели управления, расположенной в левой части экрана (по вертикали). Вид данной панели приведен на рис.7 указатель [1].

Часть элементов данной панели имеет идентичное назначение элементам *панели управления осциллографа* в режиме осциллографа (анализатора) см. рис.4 указатель [1].

Для изменения *параметров канала* используется *панель настройки канала*. Данная панель изображена на рис.7 указатель [2].

Панель позволяет (рис.7 указатели [2.x]):

- включить или временно отключить отображение по текущему каналу (указатели [2.1] и [2.2]);

- осуществить инверсию сигнала (указатель [2.3]);
- задать положение нулевой линии для выбранного канала (указатель [2.4]);
- изменить значения "усиления" (указатель [2.5]);
- изменить значения цвета и имени сигнала (указатели [2.6] и [2.7]).

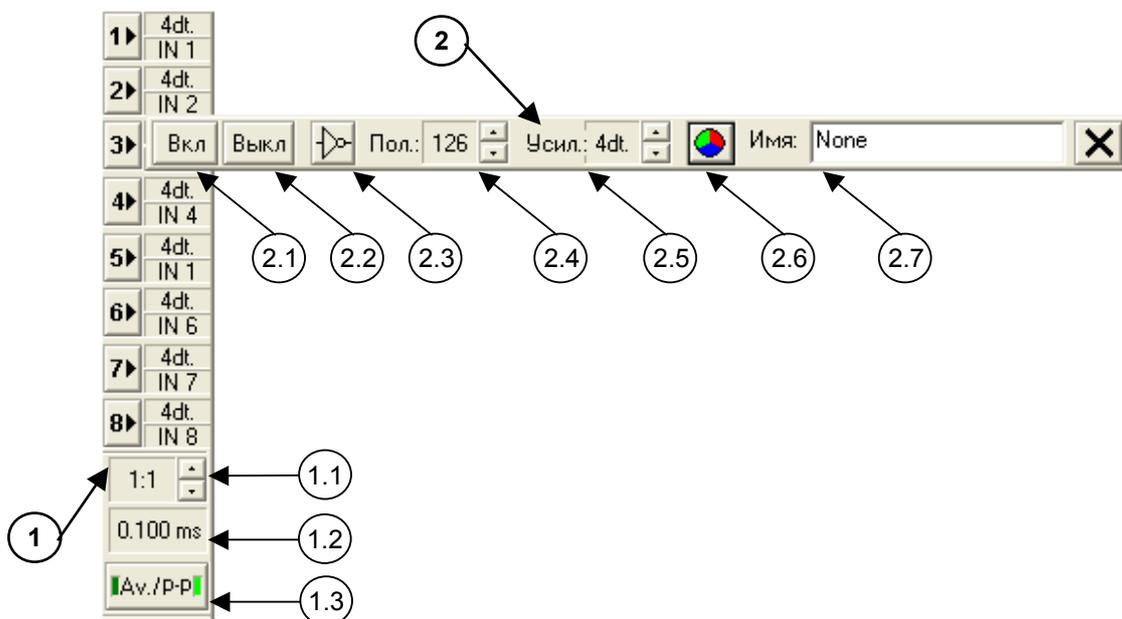


рис.7. Панель управления [1] и панель управления канала [2] в режиме просмотра бинарных файлов.

Для лучшей визуализации низкочастотного сигнала или его низкочастотной составляющей панель управления позволяет “сжать” сигнал во временном интервале. Данную функцию выполняет элемент **"Текущее сжатие"** (рис.7 указатель [1.1]). При использовании режима сжатия (значение сжатия выше 1:1) режим отображения информации изменяется элементом панели управления *режим отображения сигнала* см. рис.7 указатель [1.3]. Его функции идентичны соответствующему элементу панели управления в режиме осциллографа (анализатора) см. п.4.2.4.

Текущее значение интервала времени на деление измерительной сетки отображается элементом **"Время/дел"** см. рис.7 указатель [1.2].

Изменения, внесенные в настройку каналов, могут быть сохранены в файл и использоваться в дальнейшем при его очередной загрузке. Если данные изменения были внесены и текущий файл закрывается, Программа выводит окно с сообщением **"Хотите сохранить изменения?"**, предлагая пользователю внести текущие настройки каналов в бинарный файл.

Перемещение активной области отображения сигналов во временном интервале (по горизонтали), а также вертикальное смещение всего поля сигналов осуществляется при помощи горизонтальной и вертикальной полос прокрутки (scroll bar) или клавиш (стрелка влево, вправо, вверх, вниз, а также кнопок клавиатуры "Page UP", "Page Down", "Home", "End").

В крайней правой части **строки состояния** отображается полное и текущее время. Текущее время - интервал времени от нулевого отсчета времени бинарного файла до нулевой позиции измерительной сетки текущей области отображения (крайнее левое положение измерительной сетки).

Для **выделения отдельного участка** во временном интервале файла используется мышь. Поместите курсор мыши в место желаемого начала (конца) участка и, нажав левую клавишу мыши, перемещайте ее к требуемому концу (началу). Если выделяемый интервал превышает размер области отображения, то при достижении левой (правой) границ данной области удерживайте курсор неподвижно. Программа будет автоматически сдвигать область отображения в требуемом направлении, постепенно наращивая темп. При достижении желаемого места конца (начала) участка выделения отпустите левую клавишу мыши. Теперь выделенный участок можно сохранить в виде бинарного файла, распечатать или сохранить в виде картинки (в JPEG формате). Более подробно о печати и сохранении картинки см. п.4.9., п.4.10.

4.6 Работа с файлами пользовательских настроек

Данная опция используется для создания типовых настроек для наиболее часто производимых измерений.

Файл настроек пользователя хранит выбранный режим, настройки развертки, каналов, синхронизации и даже включает значение входного делителя для каждого из используемых каналов.

Файл настроек можно создать путем модификации уже существующего или определить изначально запуском и настройкой одного из режимов осциллографа (анализатора). Иными словами, настройки осциллографа для проведения измерений определенного типа сигнала(ов), могут быть сохранены в файл при помощи опции меню **"Сохранить настройки пользователя"** или кнопки панели инструментов . При выборе одного из файлов пользовательских настроек осциллограф автоматически настраивается на проведение измерений заданного типа сигнала(ов).

Выбор файла пользовательских настроек осуществляется при помощи опции меню **"Загрузить настройки пользователя"** или кнопки панели инструментов .

Для удаления файла настроек в программе определена опция меню **"Удалить настройки пользователя"** или кнопка панели инструментов .

4.7 Проведение измерений параметров сигнала

Проведение измерений возможно в реальном режиме времени осциллографа (анализатора), а также при работе с записанным бинарным файлом. Программа позволяет производить измерения среднего (пикового) значений напряжения и разности напряжений, а также временного интервала и частоты. Все измерения осуществляются при помощи **измерительной панели** (см. рис.8) и **маркеров** (см. рис.9).

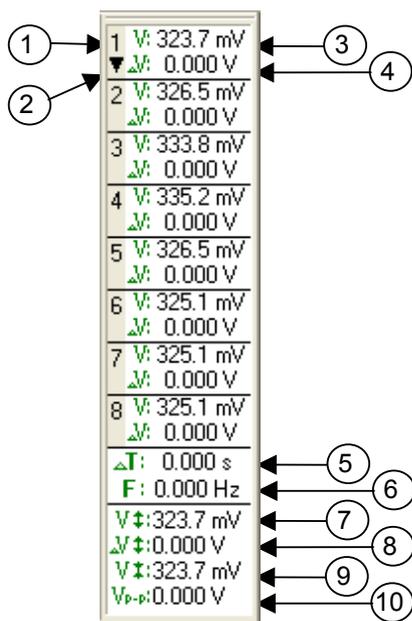


рис.8. Измерительная панель:

- 1 - номер канала,
- 2 - индикатор номера канала, по которому выводится дополнительная информация (указатели [7], [8], [9], [10]),
- 3 - текущее (среднее) напряжение осциллограммы канала 1 в точке, на которую указывает маркер 1 (см. рис.9),
- 4 - текущая (средняя) разность напряжений осциллограммы канала 1 в точках, заданных маркерами 1 и 2 (см. рис.9),
- 5 - интервал времени T между маркерами 1, 2 (см. рис.9),
- 6 - значение частоты $1/T$ между маркерами 1, 2,
- 7 - максимальное значение напряжения в точке осциллограммы, на которую указывает маркер 1, для канала, по которому выводится дополнительная информация (см. рис.10),
- 8 - максимальная разность напряжений в точках осциллограммы, обозначенных маркерами 1 и 2, для канала, по которому выводится дополнительная информация (см. рис.10),

- 9 - минимальное значение напряжения в точке осциллограммы, на которую указывает маркер 1, для канала, по которому выводится дополнительная информация (см. рис.10),
- 10 - пиковая разность напряжений в точке осциллограммы, на которую указывает маркер 1, для канала, по которому выводится дополнительная информация (см. рис.10).

На измерительной панели расположены элементы, отображающие текущие или средние значения напряжения, разности напряжений для аналогового режима или логический уровень и изменение уровня для режима анализатора. Эти данные отображаются по каждому из активных каналов для моментов времени, которые задаются положениями маркеров (1) - (2).

Далее по направлению вниз расположен элемент, который отображает временной диапазон (T), ограниченный маркерами (1) - (2), и соответствующую ему частоту (1/T) см. рис.9.



рис.9.

Как показано на рис.9: напряжение определяется по маркеру (1), разность напряжений соответствует разности напряжений между точками, на которые указывают маркеры (1) и (2).

Элементы указатели [7], [8], [9], [10] рис.8 активизируются только при работе с аналоговыми данными на развертках в диапазоне от 20 мс/дел. до 1 с/дел. в режиме осциллографа или при использовании опции сжатия (сжатие > 1:1 см. рис.7 указатель [1.1]) в режиме просмотра бинарного файла. Эти элементы отображают информацию только по “выбранному” каналу. Он помечается (стрелкой вниз) в левой части прямоугольника, отображающего его средние значения (см. рис.8 указатель [2]).

Для изменения номера канала необходимо переместить курсор мыши на номер устанавливаемого канала (см. рис.8 указатель [1]) и нажать левую клавишу мыши.

Рис.10 – объясняет, какие значения сигнала отображают данные элементы (для наглядности толщина маркерной линии условно увеличена).

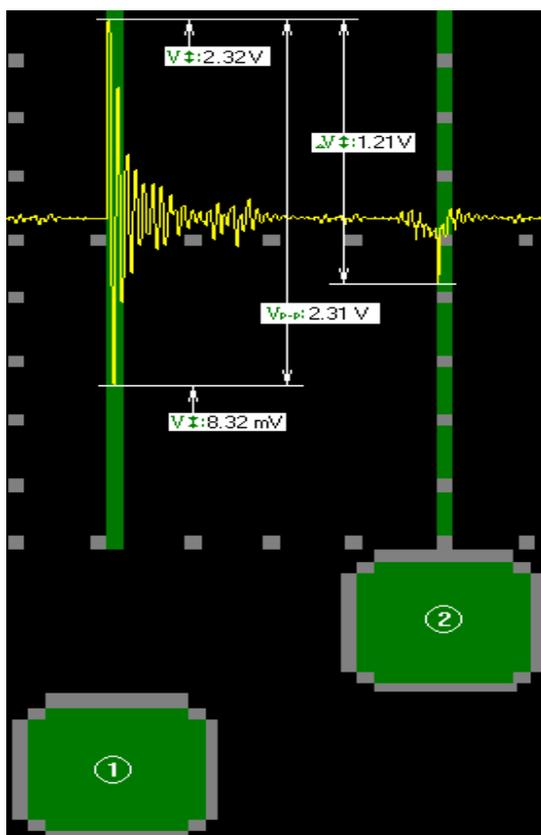


рис.10.

При необходимости панель можно спрятать или отобразить, воспользовавшись опцией меню **"Отобразить/Измерительную панель"**.

Для перемещения маркеров используется мышь или клавиши клавиатуры **"стрелка влево"**, **"стрелка вправо"**. При использовании мыши перемещение осуществляется следующим образом:

- подведите курсор мыши к "рукояти маркера" (квадрат, расположенный в нижней части экрана под маркерной линией),
- нажмите левую клавишу мыши и, переместив маркер в нужную позицию, отпустите клавишу.

При использовании клавиатуры: маркер (1) перемещается клавишами **"стрелка влево"**, **"стрелка вправо"** при удержании клавиши "Alt", а для перемещения маркера (2) необходимо удерживать клавишу "Ctrl".

Работа маркеров отличается в зависимости от режима работы Программы. При работе в режиме *осциллографа* или *анализатора* оба маркера всегда находятся в области отображения осциллограмм.

В режиме просмотра бинарного файла маркер (2) "привязан" к определенному моменту времени. Поэтому при прокрутке экрана он перемещается вместе с осциллограммой. Если текущее положение маркера (2) находится вне зоны отображения, он отсутствует в области

отображения. В этом случае, при необходимости, переместить маркер (2) в положение, которое ограничено текущей зоной отображения. Используется описанный ранее механизм перемещения маркеров с помощью мыши, но предварительно нажимается и удерживается клавиша "Ctrl" клавиатуры.

4.8 Калибровка аналоговых входов

При помощи калибровки устанавливаются параметры смещения нуля и величина мкВ на шаг АЦП. Изначально данные параметры считываются из Устройства. Обе эти величины и значение входного делителя используются для расчета активных параметров сигнала. Необходимость коррекции данных величин возникает в ряде случаев, когда необходимо скомпенсировать неточность входного делителя или предусилителя.

Коррекция активизируется в режиме аналогового осциллографа опцией меню **"Калибровка/Входной канал №"**, где № - номер аналогового входа 1 .. 8. Коррекция осуществляется только для активных входов (активный вход – вход, выбранный в одном из каналов осциллографа).

Коррекция производится с использованием эталонного источника напряжения по показаниям измерительной панели и диалога **"Калибровка аналогового входа №"** (рис.11).

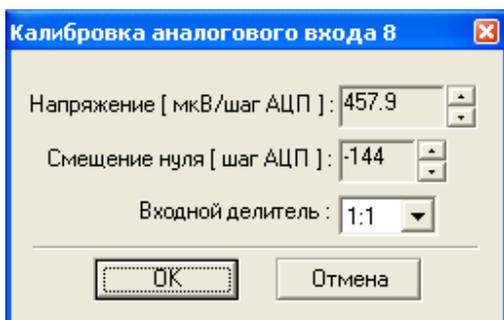


рис.11. Диалог "Калибровка аналогового входа".

4.9 Печать осциллограмм

Данная опция доступна в режиме просмотра бинарных файлов и служит для получения жесткой копии записанного ранее сигнала. Программа позволяет распечатать как весь файл, так и отдельный временной участок осциллограммы, выделенный пользователем (по вопросу выделения участка см. п.4.5). Функция активизируется опцией меню **"Файл/Печать"** или соответствующей кнопкой  панели инструментов. Управление режимом печати осуществляется при помощи диалога печать см. рис.12.

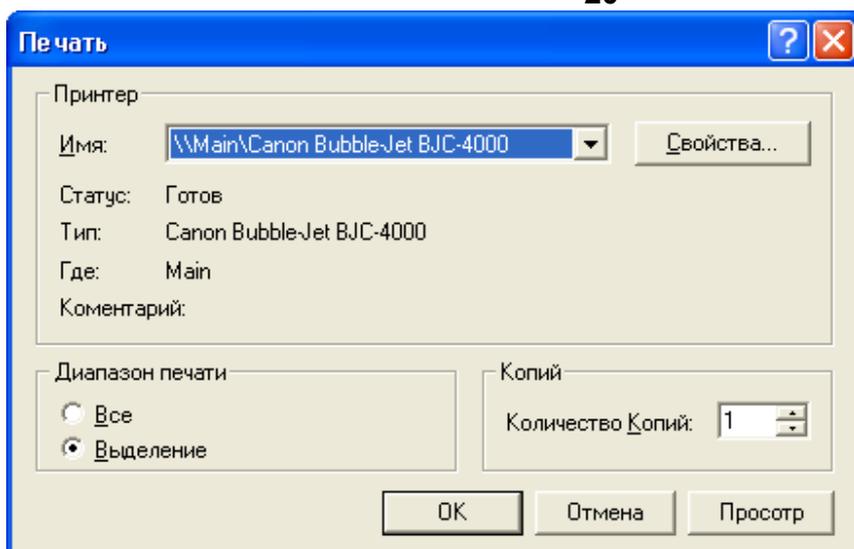


рис.12. Диалог печати.

Выберите принтер, который вы хотите использовать, воспользовавшись элементом диалога печати **"Имя"**. Параметры принтера можно изменить при помощи кнопки **"Свойства.."**.

Элементы управления диалога печати **"Все"**, **"Выделение"**, сгруппированные в рамке **"Диапазон печати"**, позволяют задать опцию печати всей осциллограммы или ранее выделенного участка соответственно.

Кнопка **"Просмотр"** диалога печати предназначена для предварительного просмотра графической информации, которая будет распечатана. Данная опция полезна для настройки параметров отображения сигнала с целью достижения максимальной наглядности при выводе на печать. Окно предварительного просмотра изображено на рис.13.



рис.13. Окно предварительного просмотра.

В верхней части окна предварительного просмотра находится **панель управления**. Кнопки **"В начало"**, **"В конец"**, **"Назад"** и **"Вперед"** служат для изменения активной страницы. Элементы **"Тек. страница"** и **"Всего страниц"** отображают информацию о номере текущей страницы и общем количестве печатаемых страниц соответственно. Кнопки **"Увеличить"**, **"Уменьшить"** позволяют изменить текущий масштаб отображения страницы. В нижней части активной страницы имеется информация о времени начала измерительной сетки данной страницы, временном интервале сетки и данные по каждому из активных каналов. Для инициализации функции печати нажмите кнопку **"ОК"** диалога печати. На экране появится диалог состояния печати см. рис.14.

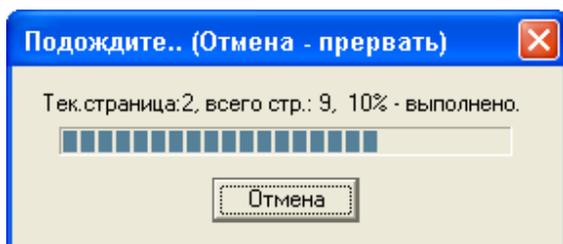


рис.14. Диалог состояния печати.

Диалог отображает информацию о текущем состоянии процесса печати. При необходимости прервать ход печати используйте клавишу **"Отмена"**.

4.10 Сохранение осциллограммы в графическом формате

Данная опция идентична опции печати и имеет похожий механизм работы и набор элементов управления. Отличием является то, что каждая "страница" сохраняется в отдельном JPEG - файле (*.jpg). Данная опция может быть удобна для получения графической копии сигнала с ее последующим использованием в различного рода электронных документах. На рис. 15 приведен диалог настроек опции сохранения в виде картинки.

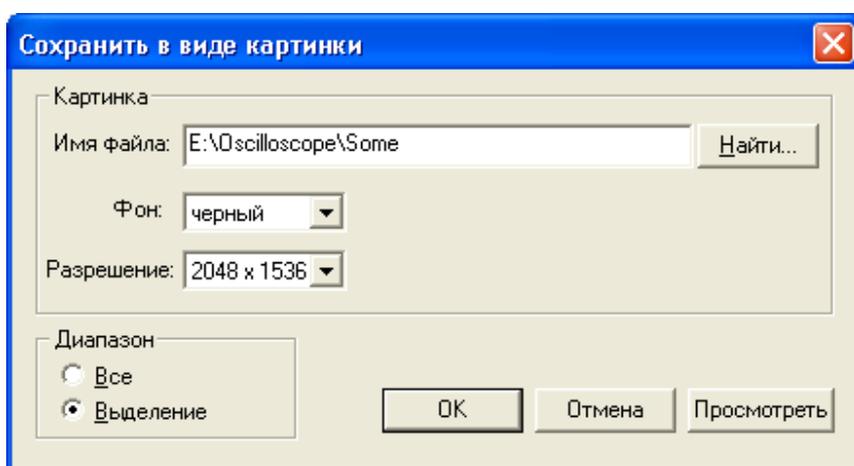


рис.15. Диалог настроек опции сохранения в виде картинки.

Элемент диалога **"Имя файла:"** отображает путь и префиксную часть имени файлов картинок. Его можно изменить путем ввода нового имени или задать при помощи кнопки **"Найти.."**. Опционально Программа позволяет задать один из цветов **"Фон:"** (белый или черный) и определить точечное **"Разрешение"** ([количество точек по горизонтали] x [количество точек по вертикали]). Остальные элементы управления работают аналогично одноименным элементам диалога печати.

5 СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ И ВОЗМОЖНЫЕ ВАРИАНТЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

№	Сообщение об ошибке	Возможные причины	Пути устранения
1.	Недостаточно места на диске - <i>имя диска</i> - для создания временного файла	Программе не хватает дискового пространства для создания временного файла, его min размер составляет 16 Мб	Попытайтесь освободить необходимое пространство или перенесите программу на другой диск
2.	Неверный формат файла!	Загружаемый файл не является бинарным файлом, используемым программой, или данный файл частично или полностью разрушен	Не устранима
3.	Устройство не подключено или не исправно	Программе не удается получить доступ к Устройству осциллографа или данный доступ прерван системой	Проверьте подключение Устройства к USB порту, убедитесь, что драйвер Устройства установлен и работает нормально при помощи менеджера Устройств вашей Windows ОС. Возможно "зависание" Устройства или тракта; для его устранения закройте Программу, остановите Устройство при помощи менеджера, выдерните кабель Устройства из USB порта и вставьте его обратно по истечению 2..3 секунд
4.	Невозможно создать объект	Системе не хватает ресурсов для создания объекта	Попытайтесь выгрузить другие приложения или перезагрузите Windows

5.	Устройство не отвечает	Устройство не реагирует на управляющие запросы. Возможно несоответствие версий драйвера и микрокода Устройства или Устройство "зависло"	Проведите отключение и повторное подключение Устройства согласно процедуре, описанной в п.3. данного параграфа
6.	Невозможно открыть Устройство. Возможно отключено или используется другим приложением	Аналогично п.3 данного параграфа, за исключением той ситуации, когда Устройство уже открыто ранее запущенным приложением	Недопустимо использовать Устройство одновременно более чем из одного приложения
7.	Ошибка USB обмена. Устройство остановлено	Произошел сбой при обмене по USB каналу. Попробуйте вторично запустить режим осциллографа или анализатора	Если ошибка повторяется, извлеките Устройство и вставьте его обратно см. п.3 данного параграфа
8.	Невозможно создать временный файл	Программе не удалось создать временный файл на текущем диске	Возможно недостаточно системных ресурсов см. п.4 данного параграфа
9.	Неверный формат файла настроек	Загружаемый файл не является файлом настроек, используемым программой, или данный файл частично или полностью разрушен	Не устранима
10.	Ошибка перезаписи файла	Программе не удается перезаписать файл	Возможно файл имеет атрибут "Только для чтения" (Read only) или открыт и используется другим приложением. Возможно, атрибут "занятости" файла не снят по причине аномального завершения программы, ранее

			использовавшей данный файл, в этом случае необходимо перезагрузить ваш ПК
11.	Невозможно сохранить файл	Ошибка записи файла	Возможно файл с указанным именем уже существует "занят" или имеет атрибут "Только для чтения". Попробуйте изменить имя сохраняемого файла или путь
12.	Ошибка печати документа	Невозможно осуществить печать в выбранное пользователем Устройство	Проверьте корректность выбора Устройства печати, его исправность и готовность к печати, воспользовавшись менеджером печати
13.	Ошибка печати страницы	По ходу печати возникла ошибка при выводе информации для очередной страницы	Возможно в системе не хватает ресурсов для печати вашего документа. Попробуйте высвободить дисковое пространство и выгрузить неиспользуемые приложения или уменьшить количество печатаемых страниц
14.	Недостаточно системных ресурсов для выполнения операции	Вашей Windows ОС не хватает ресурсов для создания образа картинки заданного размера	Попробуйте выгрузить неиспользуемые приложения или уменьшить разрешение картинки
15.	Невозможно сохранить файл картинки	Программе не удастся сохранить файл картинки на указанный диск	Измените имя файла или путь, попробуйте высвободить дисковое пространство

16.	Недостаточно системных ресурсов для создания поверхности	Программе не удается создать образ картинки эквивалентным размеру поверхности печати	Возможно в настройках принтера выбран высокий DPI (кол. точек на дюйм), а используемая ОС Windows 98 или Me имеет физические ограничения, превышенные данной операцией. Попробуйте уменьшить значение DPI, воспользовавшись настройками принтера
-----	--	--	--

6 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

№	Неисправность	Возможные причины	Меры устранения
1.	При работе Программы в режиме осциллографа (анализатора) произошла автоматическая остановка	а) Сбой в тракте USB. б) «Зависание» Устройства вследствие высокого уровня помехи	а) Произведите отключение и повторное подключение Устройства. б) Проверьте наличие соединения между нулевой клеммой Устройства и подключенному к нему ПК
2.	При работе Программы в режиме осциллографа (анализатора) на экране отражаются хаотические данные	USB тракт не обеспечивает необходимую для Устройства пропускную способность. Данная проблема может быть следствием обмена ПК по локальной сети и вызвана спецификой работы драйвера или чип сета вашей материнской платы	Выгрузите все неиспользуемые приложения. Временно остановите фоновые задачи.

7 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С УСТРОЙСТВОМ ОСЦИЛЛОГРАФА

Для защиты Устройства и соединенного с ним ПК необходимо обеспечить выравнивание их потенциала с потенциалом объекта измерений. Это достигается путем соединения нулевой клеммы Устройства с корпусом (заземлением) ПК.

Если работа с Устройством проводится в условиях повышенного риска поражения электрическим током и ПК при проведении измерений подключен к питающей сети, он должен быть обязательно заземлен. На рис.16 показано как следует подключать Устройство к объекту измерений.

Во избежание выхода Устройства из строя его нулевая клемма всегда подключается первой!

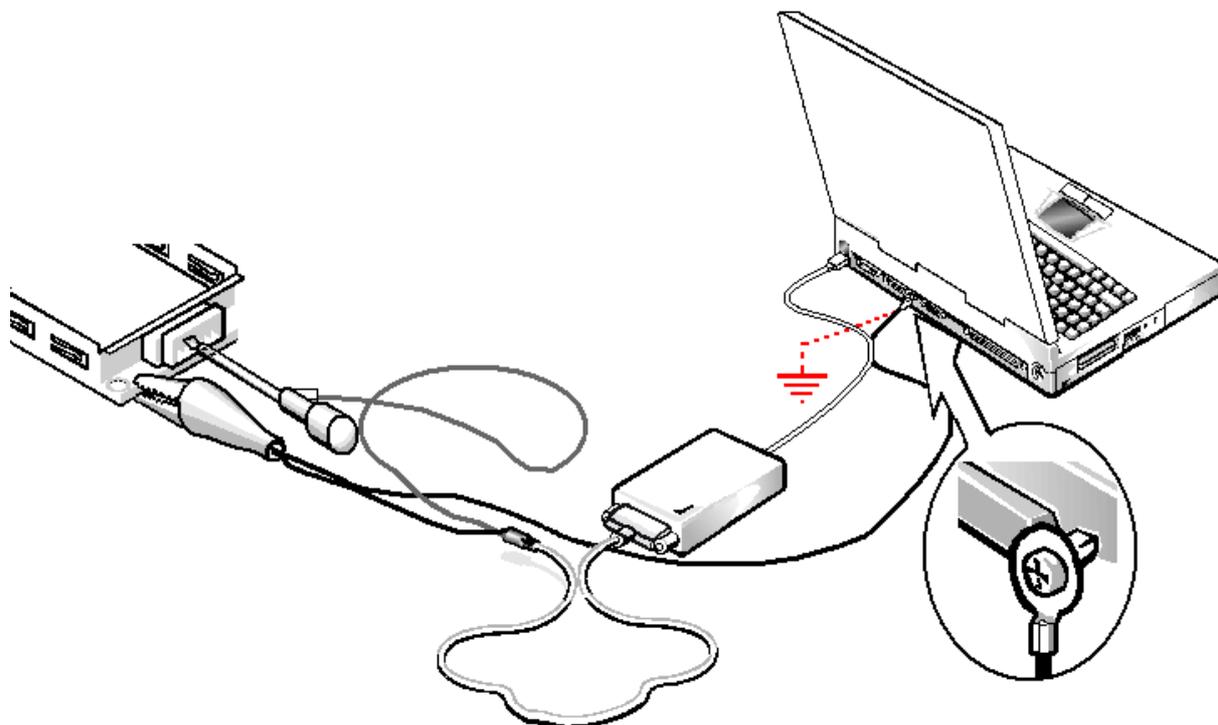
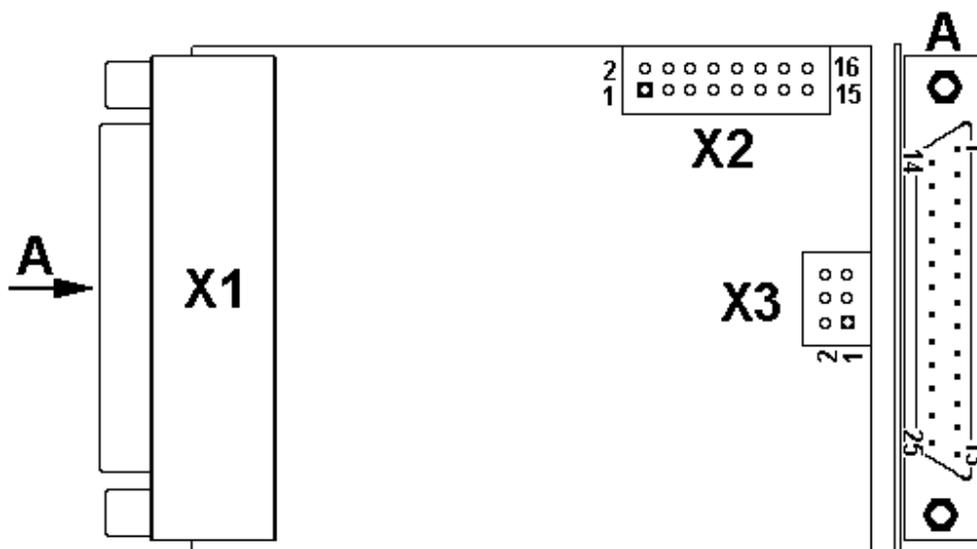


рис.16. Подключение Устройства к объекту измерений.

8 ПРИЛОЖЕНИЕ РАЗВОДКА РАЗЪЕМОВ ПЛАТЫ USB-ОСЦИЛЛОГРАФА



Разъем для подключения аналоговых входов - X1 (DB25)

Имя сигнала	Номер вывода	Комментарий
AIN1	12	Аналоговый вход 1
AIN2	23	Аналоговый вход 2
AIN3	9	Аналоговый вход 3
AIN4	20	Аналоговый вход 4
AIN5	6	Аналоговый вход 5
AIN6	17	Аналоговый вход 6
AIN7	3	Аналоговый вход 7
AIN8	14	Аналоговый вход 8
AGND	1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 13, 15, 16, 18, 19, 21, 22, 24, 25	Аналоговая земля

Разъем для подключения цифровых входов/выходов – X2 (PLD16)

Имя сигнала	Номер вывода	Комментарий
DIO1	1	Цифровой вход/выход 1
DIO2	3	Цифровой вход/выход 2
DIO3	5	Цифровой вход/выход 3
DIO4	7	Цифровой вход/выход 4
DIO5	9	Цифровой вход/выход 5
DIO6	11	Цифровой вход/выход 6
DIO7	13	Цифровой вход/выход 7
DIO8	15	Цифровой вход/выход 8
DGND	2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16	Цифровая земля

Внутренний разъем Устройства осциллографа – X3 (PLD6)

Имя сигнала	Номер вывода	Комментарий
+ 5V	1	Мало точный вывод +5В
RES	2	Вывод сброса
LED	4	Светодиодный индикатор (*)
GND	5, 6	Цифровая земля

* - индикатор подключается между выводами + 5V и LED через 1ком резистор.