



ЦИФРОВОЙ ОСЦИЛЛОГРАФ

ZET 302

РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА

ЗТМС.08000-01 34 01 01 РО

ЦИФРОВОЙ ОСЦИЛЛОГРАФ
ZET 302
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ZETScore
РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА
ЗТМС.08000-01 34 01 01 РО

Москва, Зеленоград

2011

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	1
1 Требования к аппаратным средствам.	3
2 Установка программы.	5
2.1 Подключение внешнего модуля ZET 302.	5
2.2 Установка программного обеспечения ZETScore и драйверов внешнего модуля ZET 302.	7
2.3 Повторная установка программного обеспечения ZETScore.	10
3 Работа с программой.	11
3.1 Запуск программы.....	11
3.2 Управление программой.....	12
3.2.1 <i>Дисплей</i>	12
3.2.2 <i>Настройка каналов</i>	13
3.2.3 <i>Настройка математического канала</i>	14
3.2.4 <i>Регистрация сигналов</i>	15
3.2.5 <i>Синхронизация</i>	16
3.3 Проведение измерений.	17
3.4 Спектральный анализ	22
3.5 Сохранение сигналов.	24
3.6 Перенос графической и численной информации в текстовые редакторы.	26
3.7 Настройка внешнего вида.	26
3.7.1 <i>Настройка внешнего вида основного окна</i>	26
3.7.2 <i>Настройка внешнего вида окна отображения спектра</i>	28
3.8 Управление элементами.....	30
3.8.1 <i>Управление дисплеем основного окна</i>	30
3.8.2 <i>Управление полями ввода параметров</i>	31
3.8.3 <i>Управление масштабированием графиков в окне отображения спектра</i>	31
3.9 Выход из программы.	32
4 Устранение неисправностей.	33

1 Требования к аппаратным средствам.

Программное обеспечение *ZETScope* предназначено для использования на персональных компьютерах типа IBM PC Intel® Pentium®/Celeron®/ или совместимые с ними, работающих под управлением русскоязычной (локализованной) либо корректно русифицированной версии операционных систем:

- Microsoft® Windows® XP с пакетом обновления не ниже SP3.
- Microsoft® Windows® Vista с пакетом обновления SP1.
- Microsoft® Windows® 7 32 разрядная с пакетом обновления SP1.
- Microsoft® Windows® 7 64 разрядная с пакетом обновления SP1.
- Microsoft® Windows® Server 2003.
- Microsoft® Windows® Server 2008 32 разрядная
- Microsoft® Windows® Server 2008 64 разрядная с пакетом обновления SP2.
- Microsoft® Windows® Server 2008 R2 с пакетом обновления SP1.
- Microsoft® Windows® Starter (без ограничения на количество запущенных программ).

Внимание! При работе с Hyper Threading или двухпроцессорной системой необходимо использовать двухканальную память, иначе возможно некорректное выполнение программ *ZETScope*.

Конфигурация компьютера для установки и запуска программного обеспечения *ZETScope* и драйверов устройств:

- двухядерный процессор или более;
- тактовая частота процессора – не менее 1,6 ГГц;
- наличие интерфейса HighSpeed USB 2.0*;
- оперативная память – не менее 2 Гб;
- свободное место на жестком диске – не менее 20 Гб;
- видеокарта с 3D-графическим ускорителем, поддержкой OpenGL, DirectX, не менее 128 Мб памяти;
- разрешение экрана не менее 1280×1024;
- наличие манипулятора «мышь» или иного указательного устройства (сенсорный экран, трекбол (track ball), тачпад (TouchPad), графический планшет);
- наличие стандартной клавиатуры или иного устройства ввода (сенсорный экран, графический планшет);
- привод CD-ROM для установки программ.

2 Установка программы.

Установка программы *ZETScope* включает в себя два этапа:

- подключение устройства по шине HighSpeed USB 2.0 к ПЭВМ.
- установку программного обеспечения и драйверов устройств с дистрибутивного компакт-диска на жесткий диск компьютера.

Внимание! Если к порту HighSpeed USB 2.0 компьютера не был подключен внешний модуль ZET 302, то программное обеспечение *ZETScope* установлено не будет, а в процессе установки программа установки выдаст всплывающее сообщение – **Поддерживаемое устройство не найдено!**

2.1 Подключение внешнего модуля ZET 302.

Подсоединение внешнего модуля ZET 302 к компьютеру осуществляется входящим в комплект кабелем HighSpeed USB 2.0 к порту HighSpeed USB 2.0 ПЭВМ, при выключенном или включенном питании компьютера.

После подсоединения внешнего модуля ZET 302 к компьютеру, включения питания и загрузки операционной системы, либо после подсоединения внешнего модуля ZET 302 к компьютеру с уже включенным питанием и загруженной операционной системой появится всплывающее сообщение (Рисунок 2.1), сообщающее о том, что найдено новое оборудование.

После того как всплывающая подсказка исчезнет, на экране монитора отобразится диалоговое окно **Мастер нового оборудования** (Рисунок 2.2). Это окно означает, что подключенное устройство обнаружено и ожидает установки программного обеспечения и драйверов.

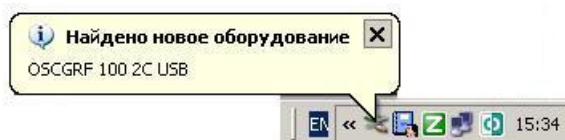


Рисунок 2.1

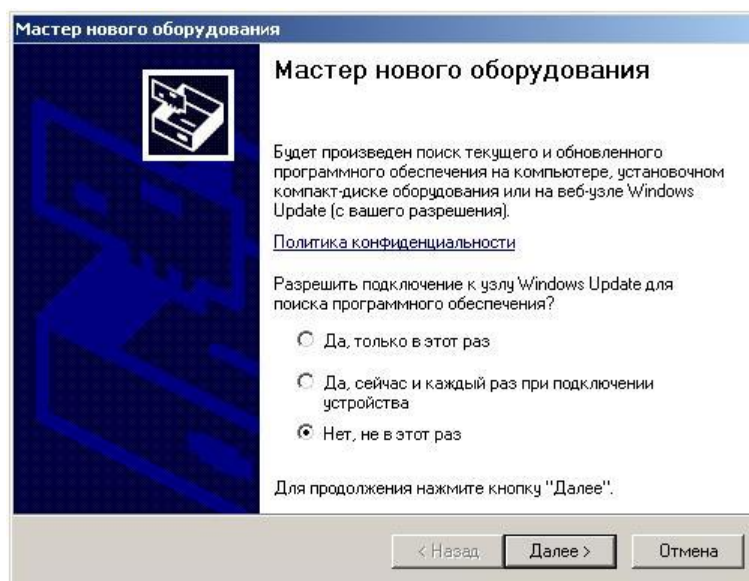


Рисунок 2.2

В окне **Мастер нового оборудования** (Рисунок 2.2) нажмите кнопку **Отмена**, при этом окно **Мастер нового оборудования** закроется, система выдаст всплывающее сообщение (Рисунок 2.3), предупреждающее о том, что установленное оборудование может работать неправильно. Не обращая внимания на это сообщение, продолжите свои действия, при установке программного обеспечения **ZETScope**. С оригинального компакт-диска будут установлены все необходимые драйверы и программы для корректной работы внешнего модуля ZET 302.

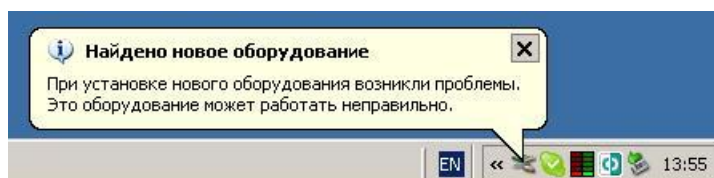


Рисунок 2.3

Если операционной системе не удалось обнаружить внешний модуль ZET 302, то необходимо из меню Пуск панели задач Windows выбрать команду **Панель управления → Установка оборудования** (Рисунок 2.4), после чего запустится **Мастер установки оборудования** (Рисунок 2.5).

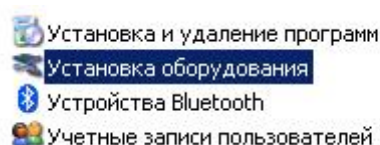


Рисунок 2.4

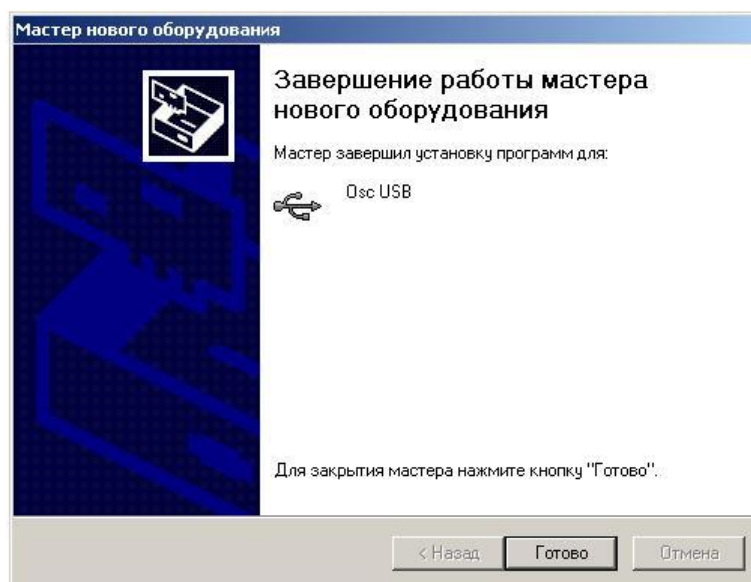


Рисунок 2.5

В запущившемся окне **Мастер установки оборудования** нажмите кнопку **Далее >**, после чего окно **Мастер установки оборудования** изменит свой вид (Рисунок 2.6), система выдаст всплывающее сообщение (Рисунок 2.1) и запустится окно **Мастер нового оборудования** (Рисунок 2.2).

В окне **Мастер нового оборудования** (Рисунок 2.2) нажмите кнопку **Отмена**, при этом окно **Мастер нового оборудования** закроется, система выдаст всплывающее сообщение (Рисунок 2.3), а окно **Мастер установки оборудования** примет вид как показано

на Рисунок 2.7. В этом окне нажмите кнопку **Готово** и выйдите из окна **Мастер установки оборудования**.

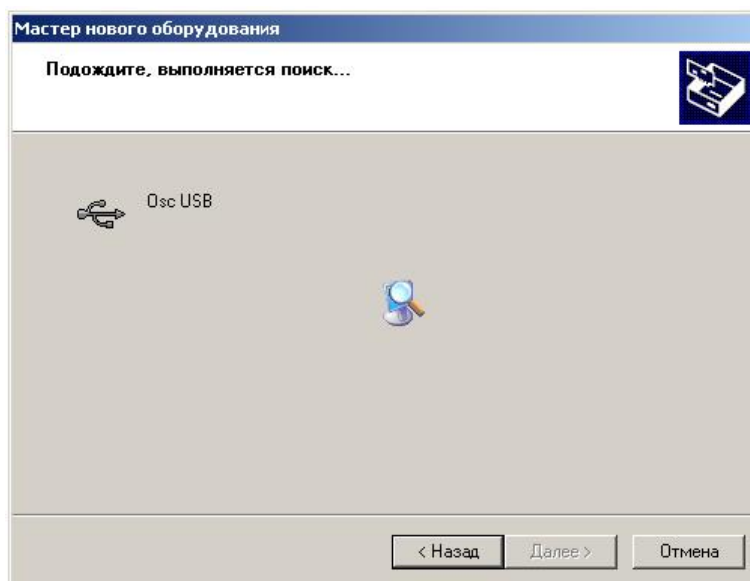


Рисунок 2.6

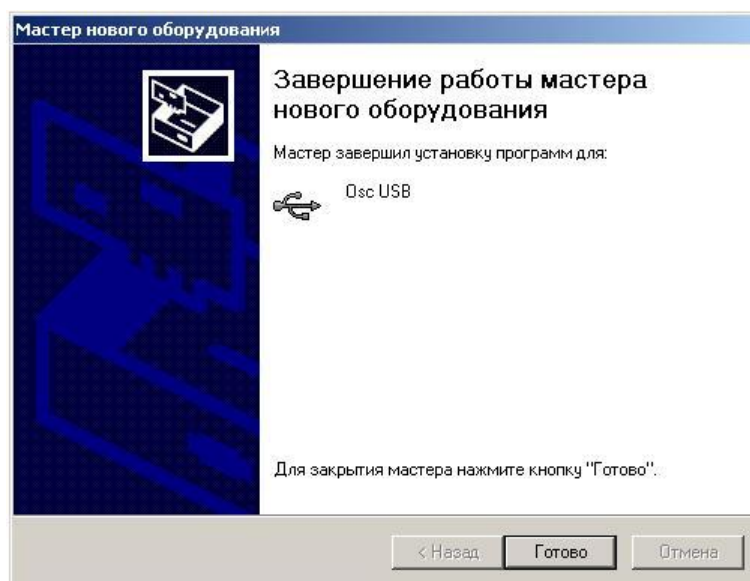


Рисунок 2.7

2.2 Установка программного обеспечения *ZETScore* и драйверов внешнего модуля *ZET 302*.

Для установки программного обеспечения *ZETScore* вставить оригинальный компакт-диск с программным обеспечением *ZETScore* в привод CD-ROM компьютера. Система автоматически распознает компакт-диск и запустит программную оболочку по установке программного обеспечения *ZETScore* и драйверов внешнего модуля *ZET 302*. Если операционной системе не удалось автоматически запустить оболочку по установке программного обеспечения *ZETScore* и драйверов, то необходимо из корневого каталога компакт-диска запустить программу установки программного обеспечения *ZETScore* и драйверов *Setup.exe*.

Внимание! Если к порту HighSpeed USB 2.0 компьютера не было подключен внешний модуль ZET 302, то программное обеспечение **ZETScope** установлено не будет, а в процессе установки программа установки выдаст всплывающее сообщение – **Поддерживаемое устройство не найдено!**

После запуска оболочки откроется окно (Рисунок 2.8), предлагающее выполнить установку на компьютер программного обеспечения **ZETScope** и драйверов. Для продолжения установки нажмите кнопку **Далее >**, после чего появится окно с лицензионным соглашением (Рисунок 2.9).

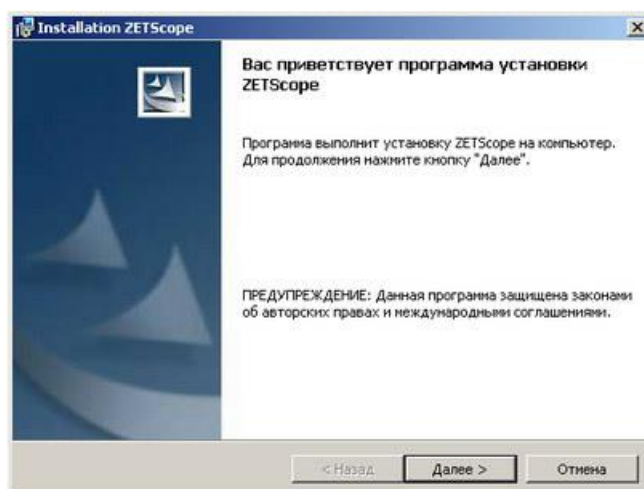


Рисунок 2.8

После ознакомления с лицензионным соглашением для дальнейшей установки надо принять это соглашение, нажав левой кнопкой «мыши» надпись **Я принимаю условия лицензионного соглашения** и нажать кнопку **Далее >**, в противном случае будет произведен выход из программы установки.

В следующем окне программы установки (Рисунок 2.9) будет извещено о готовности к последнему шагу установки – поиск установленных (подключенных) устройств, распаковка и установка драйверов для этих устройств и копирование файлов программ **ZETScope**. В этом окне (Рисунок 2.10) нажмите кнопку **Установить**.

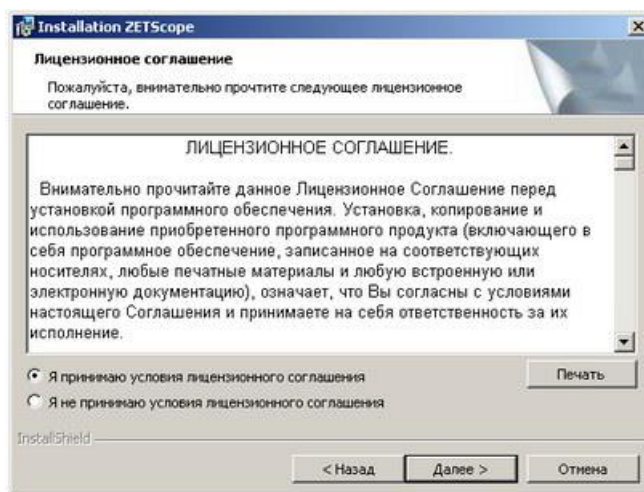


Рисунок 2.9

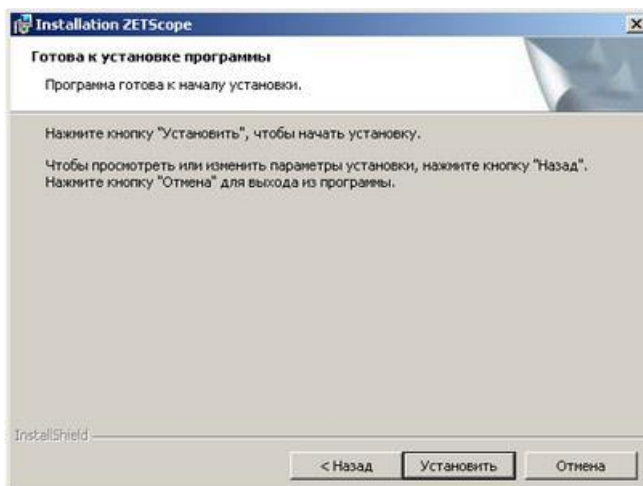


Рисунок 2.10

По окончании установки, во вновь появившемся диалоге **Программа установки завершена** (Рисунок 2.11) нажать кнопку **Готово**. Программа установки завершит свои действия, а операционная система для вступления в действие установленных компонент предложит перезагрузить компьютер (Рисунок 2.12).

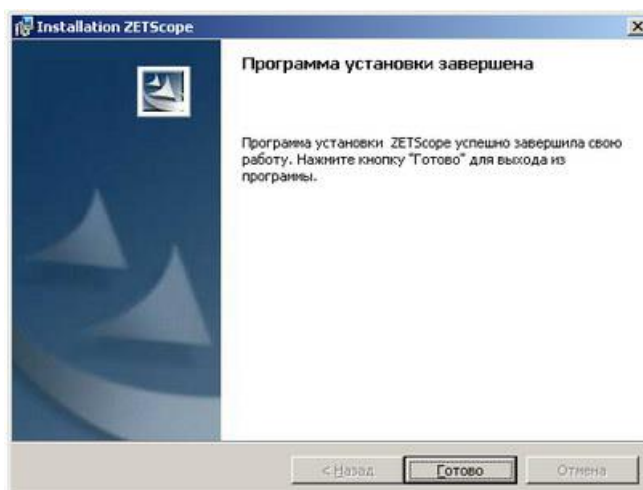


Рисунок 2.11

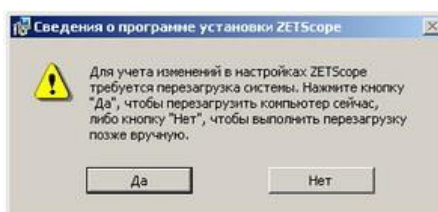


Рисунок 2.12

После перезагрузки компьютера программное обеспечение **ZETScope** и установленное или подключенное устройство полностью готовы к работе.

Во время установки программного обеспечения **ZETScope** на рабочем столе компьютера будет создан ярлык запуска панели управления программным обеспечением **ZETScope**, а в списке программ операционной системы появится папка **ZETScope**.

2.3 Повторная установка программного обеспечения ZETScore.

Повторная установка, производится только после удаления установленного ранее программного обеспечения **ZETScore**.

Для этого необходимо из меню **Пуск** панели задач Windows выбрать команду **Панель управления → Установка и удаление программ** (Рисунок 2.13), после чего запуститься окно **Установка и удаление программ** (Рисунок 2.14).

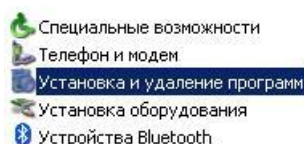


Рисунок 2.13

В открывшемся окне **Установка и удаление программ** из списка установленных программ выбрать пакет программного обеспечения **ZETScore**. Справа появится кнопка **Удалить**. После нажатия кнопки **Удалить** появится информационное окно (Рисунок 2.15), запрашивающее подтверждение удаления программного обеспечения **ZETScore**. В этом окне, для подтверждения процесса удаления, нажать кнопку **Да**.

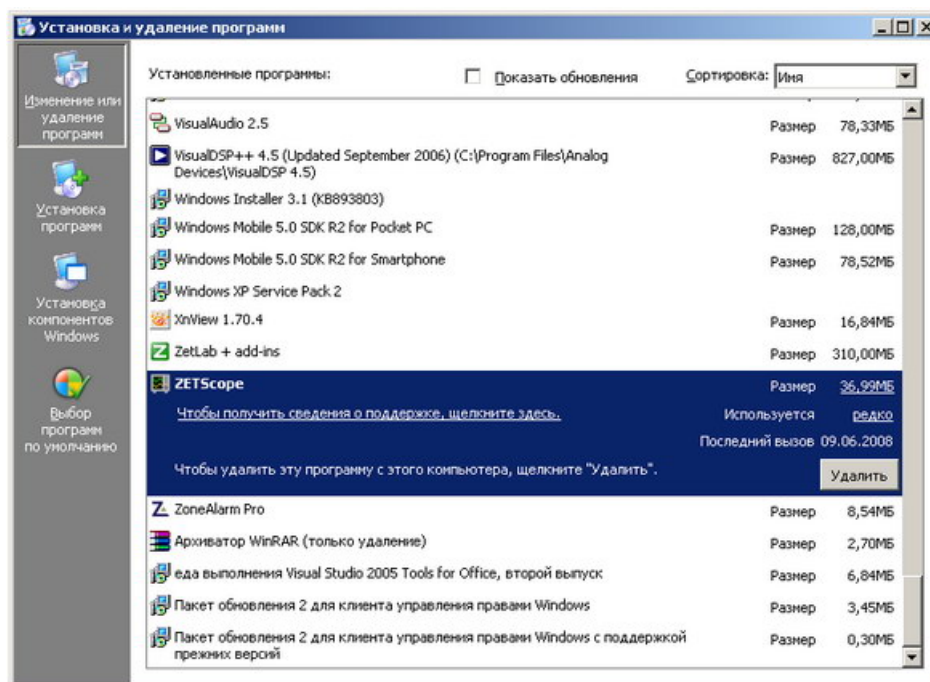


Рисунок 2.14

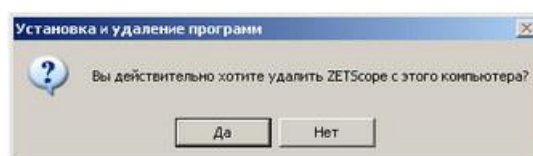


Рисунок 2.15

Повторную установку производить по пункту **2.3 Повторная установка программного обеспечения ZETScore**.

3 Работа с программой.

3.1 Запуск программы.

Запуск программы **ZETScope** осуществляется из меню **Пуск** Панели задач Windows выбором команды **Программы**→**ZETScope**→**ZETScope**. (Рисунок 3.1) Также программу **ZETScope** можно запустить при помощи исполняемого файла **ZETScope.exe** из директории C:\ZetLab.

Если модуль ZET 302 при запуске программы подключен, то сбор данных начнется автоматически. Если модуль не подключен, то программа выдаст сообщение об ошибке (Рисунок 3.2) и запустится в демо-режиме.

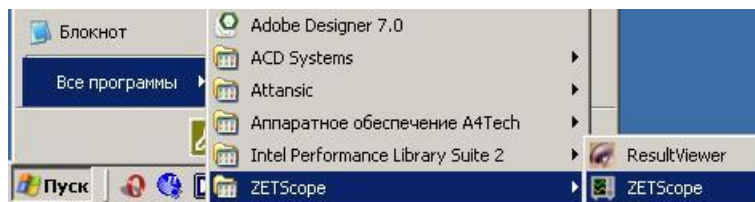


Рисунок 3.1

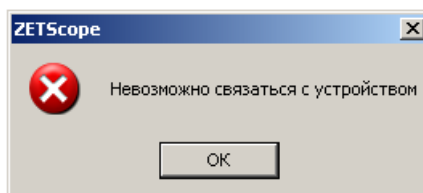


Рисунок 3.2

Если модуль ZET 302 был подключен после запуска программы, то для сбора данных необходимо нажать кнопку **ПУСК** (Рисунок 3.3). После чего начнется сбор данных, и кнопка изменит надпись на **СТОП**. Для остановки сбора данных необходимо нажать кнопку **СТОП**.



Рисунок 3.3

3.2 Управление программой.

Окно основной программы состоит из дисплея и панели настроек. Панель настроек содержит элементы управления настройками каналов прибора, настройками математического канала, элементы управления регистрацией сигналов и синхронизацией.

3.2.1 Дисплей

Дисплей основного окна содержит следующие элементы (Рисунок 3.4).

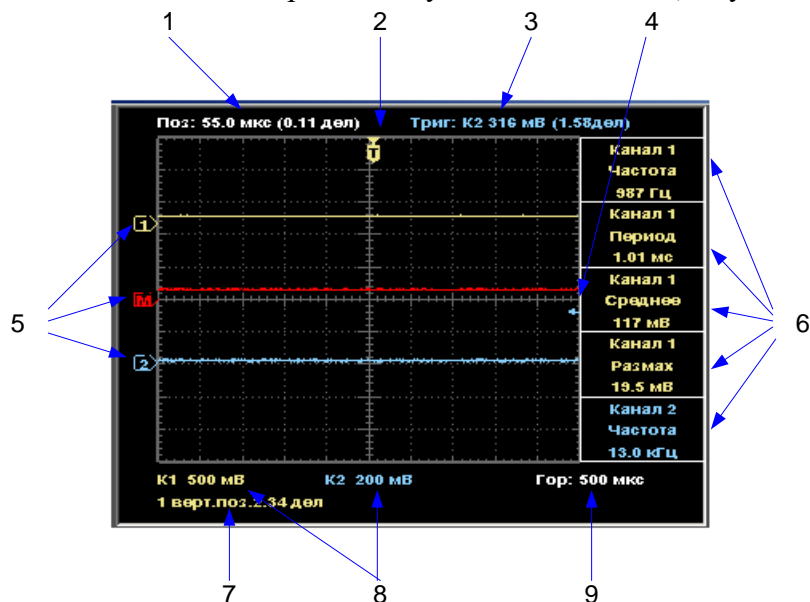


Рисунок 3.4

1. Текстовое поле, в котором отображается интервал задержки синхронизации и положение маркера задержки в делениях экрана.
2. Маркер задержки синхронизации. Содержит надпись «Т». Перемещение маркера по экрану изменяет задержку синхронизации.
3. Текстовое поле, в котором отображается источник синхронизации, уровень синхронизации в вольтах и делениях экрана.
4. Маркер уровня синхронизации. Принимает цвет того канала, по которому осуществляется синхронизация. Перемещение маркера по экрану изменяет уровень синхронизации.
5. Маркеры, соответствующие уровню нуля каналов прибора и математического канала. Маркеры каналов прибора содержат номер канала, маркер математического канала содержит надпись «М». Перемещением маркеров можно сдвигать графики по вертикали.
6. Текстовые поля, в которых отображаются результаты выбранных измерений. В каждом поле отображается источник измерения, измеряемый параметр и результат измерения.
7. Текстовое поле, в котором отображается смещение уровня нуля канала относительно центра экрана. Текст появляется на 2 секунды после изменения положения уровня нуля одного из каналов.
8. Текстовые поля, в которых отображаются вертикальные коэффициенты отклонения каналов прибора.
9. Текстовое поле, в котором отображается масштаб времени.

3.2.2 Настройка каналов

Под кнопками **КАНАЛ1** и **КАНАЛ2** расположены элементы управления каналами прибора (Рисунок 3.5). При нажатой кнопке канал является активным, доступны элементы управления каналом и график сигнала отображается на дисплее, иначе канал неактивен, элементы управления каналом блокируются (Рисунок 3.6) и график не отображается. При этом сбор данных и измерения осуществляются как при активном, так и при неактивном канале.

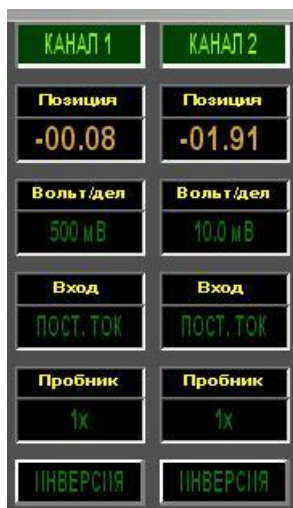


Рисунок 3.5

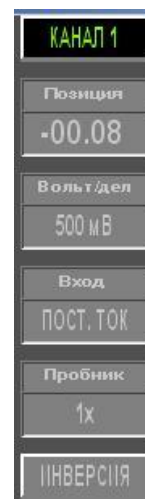


Рисунок 3.6

- **Позиция**

Поле ввода параметров задает положение уровня нуля соответствующего канала относительно центра дисплея. Измеряется в единицах дисплея. Выполняет те же функции, что и маркер уровня нуля канала.

- **Вольт/дел**

Поле выбора регулирует коэффициент усиления канала. Полный входной диапазон канала соответствует высоте дисплея и равен $\pm 5 \text{ дел} \cdot \text{коэффициент усиления}$. Изменение значения осуществляется нажатием правой кнопки «мышь» на поле и дальнейшим выбором необходимого значения из выпадающего меню. Пример: для коэффициента усиления 500 мВ/дел входной диапазон канала будет $\pm 2.5 \text{ В}$.

- **Вход**

Поле выбора связи на входе: по постоянному или по переменному току. Изменение значения осуществляется нажатием правой кнопки «мышь» на поле и дальнейшим выбором необходимого значения из выпадающего меню.

- **Пробник**

Поле выбора коэффициента ослабления используемого пробника. Поддерживаются следующие коэффициенты ослабления: **1x**, **10x**. Изменение значения осуществляется нажатием правой кнопки «мышь» на поле и дальнейшим выбором необходимого значения из выпадающего меню.

- **ИНВЕРСИЯ**

При нажатой кнопке отображаемый сигнал инвертируется относительно уровня нуля канала.

3.2.3 Настройка математического канала.

Математический канал выделен для отображения результатов математических операций над сигналами каналов. Под кнопкой **МАТЕМАТ** расположены элементы управления математическим каналом и математическими функциями обработки сигнала (Рисунок 3.7). При нажатой кнопке канал является активным, доступны элементы управления каналом и график отображается на дисплее, иначе канал неактивен, элементы управления каналом блокируются (Рисунок 3.8) и график не отображается.

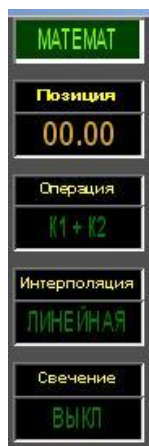


Рисунок 3.7

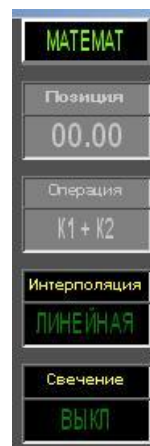


Рисунок 3.8

○ Позиция

Поле ввода параметров задает положение уровня нуля математического канала относительно центра дисплея. Измеряется в единицах дисплея. Выполняет те же функции, что и маркер уровня нуля математического канала.

○ Операция

Поле выбора текущей математической операции. Математические операции выполняются в единицах дисплея, таким образом, реальный масштаб не соблюдается.

Значение	Пояснение
K1+K2	сложение сигналов канала 1 и канала 2.
K1-K2	сигнал канала 2 вычитается из сигнала канала 1
K2-K1	сигнал канала 1 вычитается из сигнала канала 2

Изменение значения осуществляется нажатием правой кнопки «мышь» на поле и дальнейшим выбором необходимого значения из выпадающего меню.

○ Интерполяция

Поле выбора типа интерполяции сигналов (относится ко всем каналам прибора).

Значение	Пояснение
Нет	Интерполяция не проводится. На экране отображаются только отсчеты собранного сигнала.
Линейная	Сигнал интерполируется по линейному закону. Коэффициент интерполяции задается таким образом, чтобы число отображаемых на дисплее точек было не менее 2500. Если количество точек меньше 2500, интерполяция не проводится.

SIN(X)/X	Сигнал интерполируется функцией $\sin(x)/x$. Коэффициент интерполяции задается таким образом, чтобы число отображаемых на дисплее точек было не менее 2500. Если количество точек меньше 2500, интерполяция не проводится.
-----------------	---

Изменение значения осуществляется нажатием правой кнопки «мыши» на поле и дальнейшим выбором необходимого значения из выпадающего меню.

- **Свечение**

Меню выбора режима послесвечения. Режим имитирует работу аналогового осциллографа. Задается временной интервал, в течение которого сигнал отображается на экране. При изменении настроек сбор отсчетов для отображения картины послесвечения начинается заново.

Значение	Пояснение
ВЫКЛ	Послесвечение не используется.
1 с	Время послесвечения – 1 с.
2 с	Время послесвечения – 2 с.
5 с	Время послесвечения – 5 с.
БЕСК	Время послесвечения – бесконечность.
ЦИФР	Режим цифрового послесвечения, использующий цветовую градацию для выделения частоты появления сигнала. Красному цвету соответствует наиболее часто встречаемый сигнал, синему – редко встречаемый.

Изменение значения осуществляется нажатием правой кнопки «мыши» на поле и дальнейшим выбором необходимого значения из выпадающего меню.

3.2.4 Регистрация сигналов.

Под кнопкой **ГОРИЗОНТ** находятся элементы управления регистрацией сигналов (Рисунок 3.9).

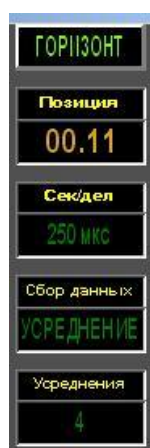


Рисунок 3.9

- **Позиция**

Поле ввода параметров задает время задержки синхронизации.

- **Сек/дел**

ZETScore

Поле выбора коэффициента временной развертки, соответствующего одной клетке экрана по горизонтали. Поддерживаются коэффициенты от 10 нс/дел до 50 с/дел. Изменение значения осуществляется нажатием правой кнопки «мыши» на поле и дальнейшим выбором необходимого значения из выпадающего меню.

- **Сбор данных**

Поле выбора способа сбора данных.

Значение	Пояснение
Усреднение	Производится усреднение сигналов по нескольким выборкам. Число выборок задается в поле Усреднения .
Пиковый	Режим пикового детектора. Производится поиск максимальных и минимальных значений сигнала между выборками.
Выборка	Производится выборка отсчетов по равномерно распределенным интервалам.

Изменение значения осуществляется нажатием правой кнопки «мыши» на поле и дальнейшим выбором необходимого значения из выпадающего меню.

При временных развертках от 10 нс/дел до 10 мкс/дел выборка отсчетов производится с максимальной частотой дискретизации 50 МГц, сигнал поступает без обработки, поле неактивно.

- **Усреднения**

Поле выбора количества усреднений. Используется для задания количества выборок при сборе данных в режиме сбора данных **Усреднение**. Количество выборок может быть **4, 8, 16, 32, 64**. Изменение значения осуществляется нажатием правой кнопки «мыши» на поле и дальнейшим выбором необходимого значения из выпадающего меню.

3.2.5 Синхронизация.

В ZET 302 используется синхронизация по фронту сигнала. Элементы управления синхронизацией расположены под кнопкой **ЗАПУСК** (Рисунок 3.10).

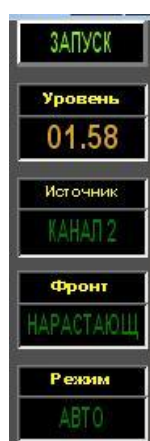


Рисунок 3.10

- **Уровень**

Поле ввода параметров служит для задания уровня синхронизации относительно нуля канала-источника синхронизации. На регуляторе уровень отображается в единицах дисплея. Выполняет те же функции, что и маркер синхронизации.

- **Источник**

Поле выбора позволяет задавать сигнал, используемый для синхронизации осциллографа. Источником синхронизации может быть любой из входных каналов. Изменение значения осуществляется нажатием правой кнопки «мыши» на поле и дальнейшим выбором необходимого значения из выпадающего меню.

- **Фронт**

Поле выбора направления фронта синхронизации.

Значение	Пояснение
НАРАСТАЮЩ	Поиск точки синхронизации на нарастающем фронте сигнала.
УБЫВАЮЩ	Поиск точки синхронизации на убывающем фронте сигнала

Изменение значения осуществляется нажатием правой кнопки «мыши» на поле и дальнейшим выбором необходимого значения из выпадающего меню.

- **Режим**

Поле выбора режима синхронизации.

Значение	Пояснение
АВТО	Сбор данных происходит либо при наличии условий запуска, либо при отсутствии условий запуска в течение периода времени, в два раза превышающего временной интервал, отображаемый на дисплее. Например, при коэффициенте развертки 100 мкс/дел, период поиска условий синхронизации составит $20 \text{ дел} * 100 \text{ мкс/дел} = 2 \text{ мс}$.
ОБЫЧНЫЙ	Сбор данных производится только при наличии условия синхронизации. До получения данных на экране сохраняется предыдущий сигнал.

Изменение значения осуществляется нажатием правой кнопки «мыши» на поле и дальнейшим выбором необходимого значения из выпадающего меню.

3.3 Проведение измерений.

Параметры проведения измерений задаются в окне измерений. Одновременно возможно проведение не более 5 измерений. Для проведения измерения необходимо задать сигнал, по которому измерение будет проводиться, и тип измерения. Измерения проводятся по выборке, отображаемой на экране основного окна программы.

По нажатию кнопки **ИЗМЕРЕНИЯ** в основном окне (Рисунок 3.11) открывается окно настройки параметров измерений. (Рисунок 3.12)



Рисунок 3.11



Рисунок 3.12

Каждая строка **Поле..** в окне **Измерения** соответствует текстовому полю в правой части дисплея основной программы (Рисунок 3.13).

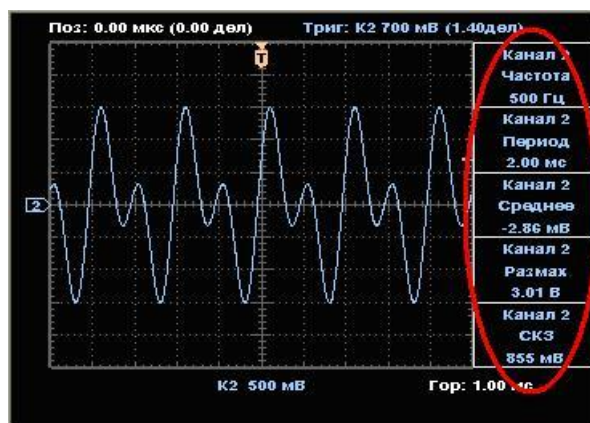


Рисунок 3.13

В графе **Источник** выбирается канал, по которому будет проводиться измерение (Рисунок 3.8). Источником измерений может быть один из входных каналов устройства.



Рисунок 3.14

В графе **Тип** выбирается измеряемый параметр (Рисунок 3.15).

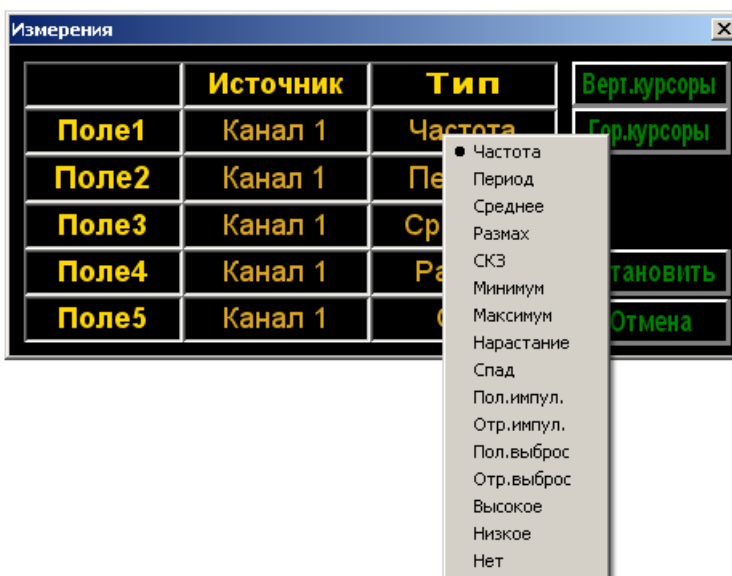


Рисунок 3.15

Тип измерений	Измеряемая величина
Частота	Частота сигнала. Вычисляется как обратная величина к периоду (см. Период).
Период	Среднее значение по всем периодам сигнала. Учитываются только те периоды сигнала, минимум которых меньше 1/3 от разницы между максимумом и минимумом, а максимум больше 2/3 разницы между максимумом и минимумом.
Среднее	Среднеарифметическое значение амплитуды по выборке.
Размах	Абсолютная разница между максимальным и минимальным значениями из выборки.
СКЗ	Среднеквадратическое значение по выборке.
Минимум	Минимальное значение из выборки.
Максимум	Максимальное значение из выборки.
Нарастание	Временной интервал между уровнями 10% и 90% первого нарастающего фронта сигнала.

Тип измерений	Измеряемая величина
Спад	Временной интервал между уровнями 90% и 10% первого убывающего фронта сигнала.
Положительный импульс	Временной интервал между первым нарастающим и следующим убывающим фронтом при уровне 50%.
Отрицательный импульс	Временной интервал между первым убывающим и следующим нарастающим фронтом.
Высокое	Максимальное из двух наиболее вероятных значений выборки
Низкое	Минимальное из двух наиболее вероятных значений выборки.
Положительный выброс	Разность между максимумом и высоким уровнем.
Отрицательный выброс	Разность между минимумом и низким уровнем
Нет	Измерение не проводится.

Курсорные измерения

По нажатию кнопки **Вертикальные курсоры** в окне **Измерения** (Рисунок 3.16) программа переходит в режим курсорных измерений по времени.



Рисунок 3.16

Доступные следующие типы измерений:

Тип измерений	Измеряемая величина
Разность, В	Разность между уровнями напряжения на выбранном канале.
Разность, с	Разность между положениями курсоров (одинакова для всех каналов).
Курсор 1, с	Положение первого курсора относительно момента синхронизации (одинаково для всех каналов).
Курсор 1, В	Уровень напряжения на выбранном канале в момент, соответствующий положению курсора.
Курсор 2, с	Положение второго курсора относительно момента синхронизации (одинаково для всех каналов).
Курсор 2, В	Уровень напряжения на выбранном канале в момент, соответствующий положению курсора.
Нет	Измерение не проводится.

После выхода из окна **Измерения** на экране отображаются курсоры в виде вертикальных линий.

По нажатию кнопки **Горизонтальные курсоры** в окне **Измерения** (Рисунок 3.17) программа переходит в режим курсорных измерений по напряжению.

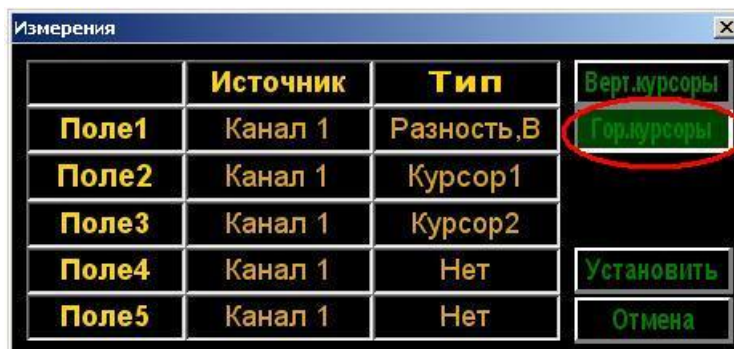


Рисунок 3.17

На экране курсоры отображаются в виде горизонтальных линий.

Тип измерений	Измеряемая величина
Разность, В	Разность между уровнями курсоров по напряжению на выбранном канале.
Курсор 1	Уровень первого курсора по напряжению относительно нуля на выбранном канале.
Курсор 2	Уровень второго курсора по напряжению относительно нуля на выбранном канале.
Нет	Измерение не проводится.

По нажатию кнопки **Установить** (Рисунок 3.18) происходит сохранение выбранных параметров и выход в основное окно программы.



Рисунок 3.18

По нажатию кнопки **Отмена** (Рисунок 3.19) изменения не сохраняются и происходит выход в основное окно с предыдущими настройками.

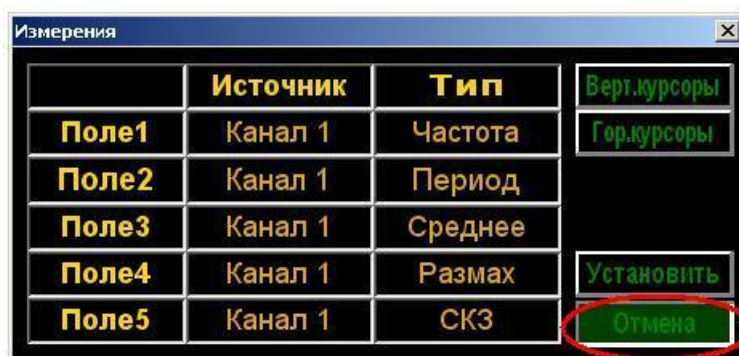


Рисунок 3.19

Работа с основной программой не может быть продолжена до закрытия окна настроек.

3.4 Спектральный анализ

При нажатии кнопки **СПЕКТР** в основном окне программы (Рисунок 3.20) открывается окно просмотра спектральных составляющих сигналов (Рисунок 3.21).

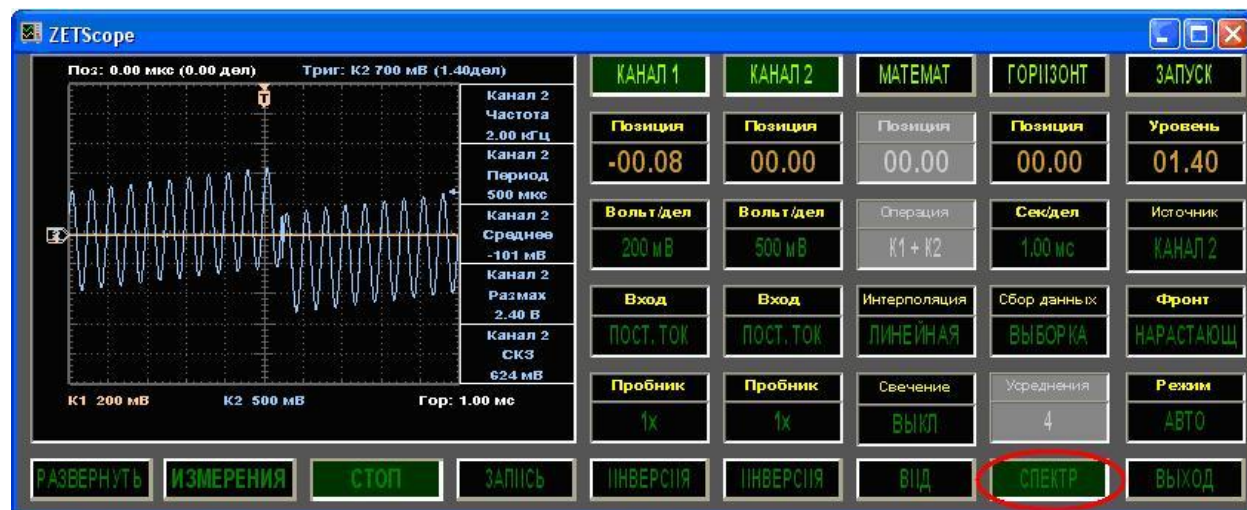


Рисунок 3.20

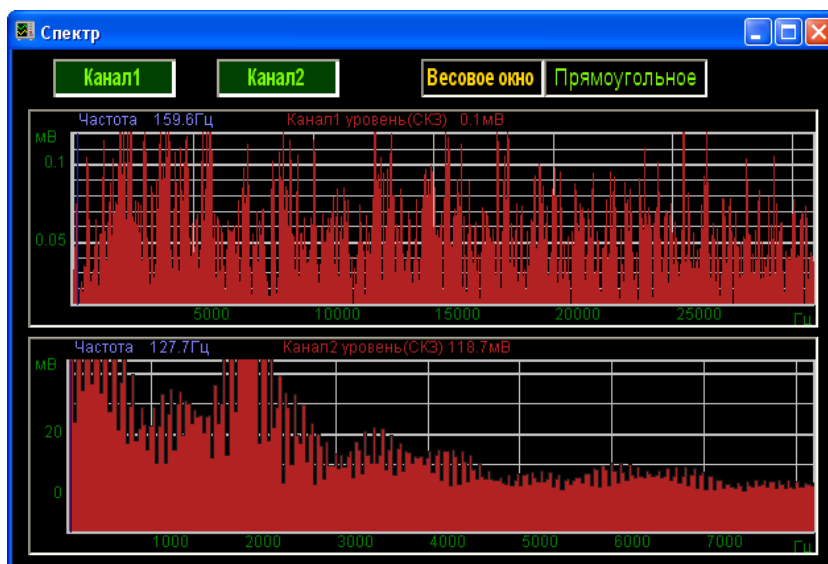


Рисунок 3.21

Включение/выключение окна отображения спектра для каждого канала осуществляется нажатием соответствующих кнопок **Канал1** и **Канал2** в верхней части окна.

Расчет спектра производится с помощью быстрого преобразования Фурье с заданным пользователем весовым окном. Для выбора весового окна необходимо нажать правую кнопку «мыши» на поле выбора справа от надписи **Весовое окно**, и в открывшемся списке выбрать тип весового окна.

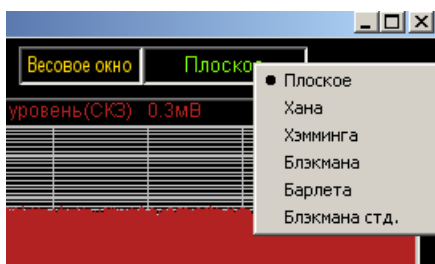


Рисунок 3.22

Доступны следующие весовые окна:

Тип окна	Формула
Плоское	$w_{flattop} = 1, 0 \leq n < N$
Хана	$w_{Hann} = 0.5 \left(1 - \cos \left(2\pi \frac{n}{N-1} \right) \right), 0 \leq n < N$
Хэмминга	$w_{Hamming} = 0.54 - 0.46 \cos \frac{2\pi n}{N-1} \quad 0 \leq n < N$

Тип окна	Формула
Блэкмана	$w_{Blackman} = \frac{\alpha + 1}{2} - 0.5 \cos \frac{2\pi n}{N-1} + \frac{\alpha}{2} \cos \frac{4\pi n}{N-1}, \quad 0 \leq n < N$ <p>при $\alpha = -\left[\frac{\sin \frac{\pi}{N-1}}{\sin \frac{2\pi}{N-1}} \right]^2$</p> <p>и имеет спад 30 дБ/октаву.</p>
Блэкмана стандартное	$w_{Blackman} = \frac{\alpha + 1}{2} - 0.5 \cos \frac{2\pi n}{N-1} + \frac{\alpha}{2} \cos \frac{4\pi n}{N-1}, \quad 0 \leq n < N$ <p>при $\alpha = -0.16$.</p>
Барлета	$w_{Barlett} = \begin{cases} \frac{2n}{N-1}, & 0 \leq n \leq \frac{N-1}{2} \\ 2 - \frac{2n}{N-1}, & \frac{N-1}{2} \leq n \leq N-1 \end{cases}, \quad 0 \leq n < N$

Закрывать окно спектра можно нажатием кнопки **СПЕКТР** в основном окне программы, после чего кнопка **СПЕКТР** перейдет в неактивное состояние. Работа с основной программой может проводиться одновременно с просмотром спектра.

Для настройки дополнительных параметров отображения спектра см. п.3.7.2.

3.5 Сохранение сигналов.

Сохранение данных возможно в текстовом и графическом виде. Сохранению подлежат данные, отображаемые в текущий момент на экране. Чтобы избежать расхождений между отображаемым и сохраненным сигналом, рекомендуется предварительно остановить сбор данных нажатием кнопки **СТОП** в основном окне программы.

Чтобы сохранить данные в текстовом виде, следует нажать кнопку **ЗАПИСЬ** (Рисунок 3.23) основного окна программы. В открывшемся диалоговом окне, следует выбрать директорию и имя для сохраняемого файла. Директория по умолчанию C:\ZetLab\resspect.

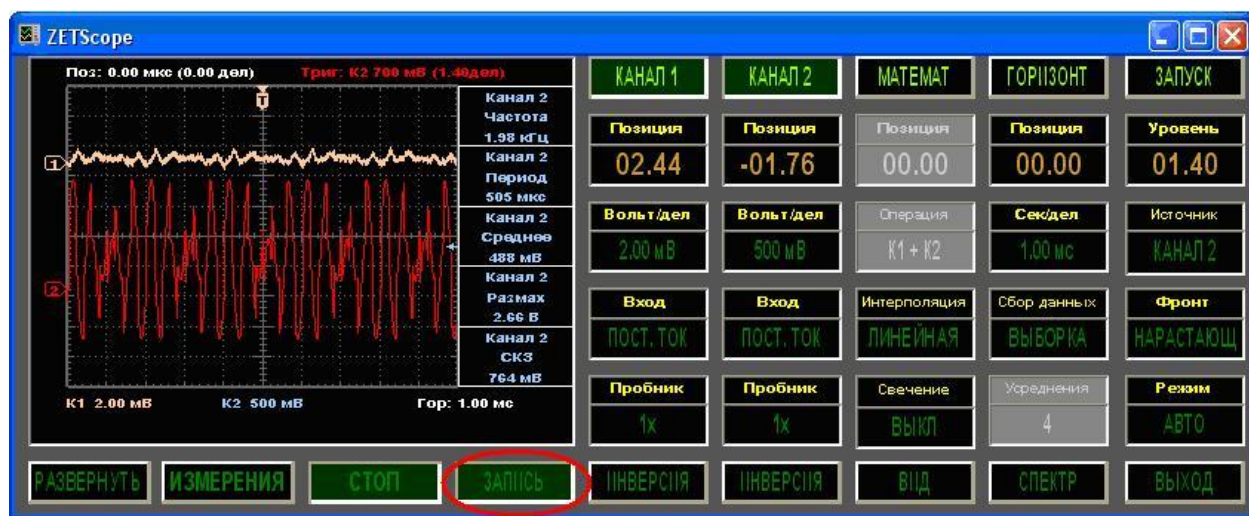


Рисунок 3.23

Файлы сохраняются в файл с расширением *.dtn. Структура файла представлена в таблице 3.1. Данные в строках разделяются символом табуляции. Уровень напряжения записывается в милливольтках, временные метки – в микросекундах.

Таблица 3.1

Строки файла				Описание
Временная реализация сигнала				заголовок
Дата: 29-01-2009				дата начала записи
Время: 15:10:56				время начала записи
Время	Мат.канал	Канал1	Канал2	заголовки столцов данных (в данном случае 4 столбца: столбец временных меток и столбцы данных математического канала, канала 1 и канала 2)
мкс	1	мВ	мВ	Единицы измерения по столбцам
Далее идут данные в формате с плавающей запятой, в качестве разделителя дробной и целой части числа используется точка				

Файлы можно открывать с помощью программы **Просмотр результатов** пакета **ZETLab** (Рисунок 3.24).

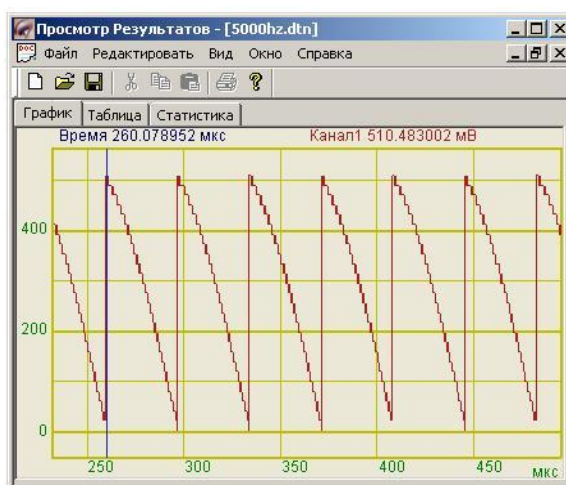


Рисунок 3.24

Запуск программы **Просмотр результатов** осуществляется из меню **Пуск** Панели задач Windows выбором команды **Программы**→**ZETScore**→**ResultViewer** (Рисунок 3.25). Также программу **Просмотр результатов** можно запустить при помощи исполняемого файла ResultViewer.exe из директории C:\ZetLab. Также файл можно открыть с помощью программы Microsoft Excel.

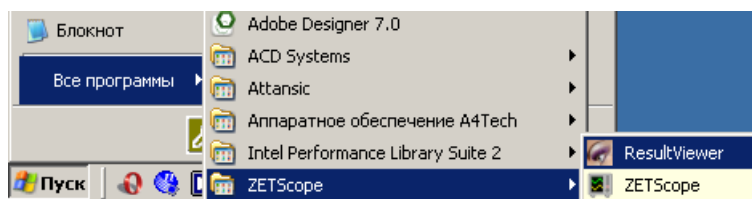


Рисунок 3.25

3.6 Перенос графической и численной информации в текстовые редакторы.

Чтобы сохранить данные дисплея основного окна программы в графическом виде необходимо нажать комбинацию **<Ctrl>+<C>** в основном окне программы. Текущее изображение на дисплее будет записано в буфер обмена. Вставить изображение в открытый документ (например, документ Microsoft Word или Microsoft Excel) можно нажатием клавиш **<Ctrl>+<V>** или нажатием на правую кнопку «мыши» и выбором в появившемся меню команды **Вставить**.

Для копирования графика окна просмотра спектра нажать левой кнопкой «мыши» на поле графика программы и нажать комбинацию «горячих клавиш» клавиатуры **<Ctrl> + <C>**. График запишется в буфер обмена (Clipboard). Вставить график в любой открытый документ Microsoft Word или Excel можно нажатием «горячих клавиш» клавиатуры **<Ctrl> + <V>**, или нажатием на правую кнопку «мыши» и выбором в появившемся меню команды **Вставить**.

Для копирования сопроводительной информации графика окна просмотра спектра нажать левой кнопкой «мыши» на поле графика программы и нажать на кнопку клавиатуры **<T>** (в латинской раскладке клавиатуры). Вставить эту информацию в любой открытый текстовый документ можно нажатием «горячих клавиш» клавиатуры **<Ctrl> + <V>**, или нажатием на правую кнопку «мыши» и выбором в появившемся меню команды **Вставить**.

Сопроводительная информация имеет следующую структуру: в первой строке пишется значение частоты, во второй – название канала, название измеряемого параметра и его значение.

3.7 Настройка внешнего вида.

3.7.1 Настройка внешнего вида основного окна.

Чтобы скрыть панель настроек и увеличить область отображения данных следует нажать кнопку **РАЗВЕРНУТЬ** основного окна программы (Рисунок 3.26). Программа изменит внешний вид. Чтобы вернуться к работе с панелью настроек следует нажать кнопку **СВЕРНУТЬ** (Рисунок 3.27).



Рисунок 3.26

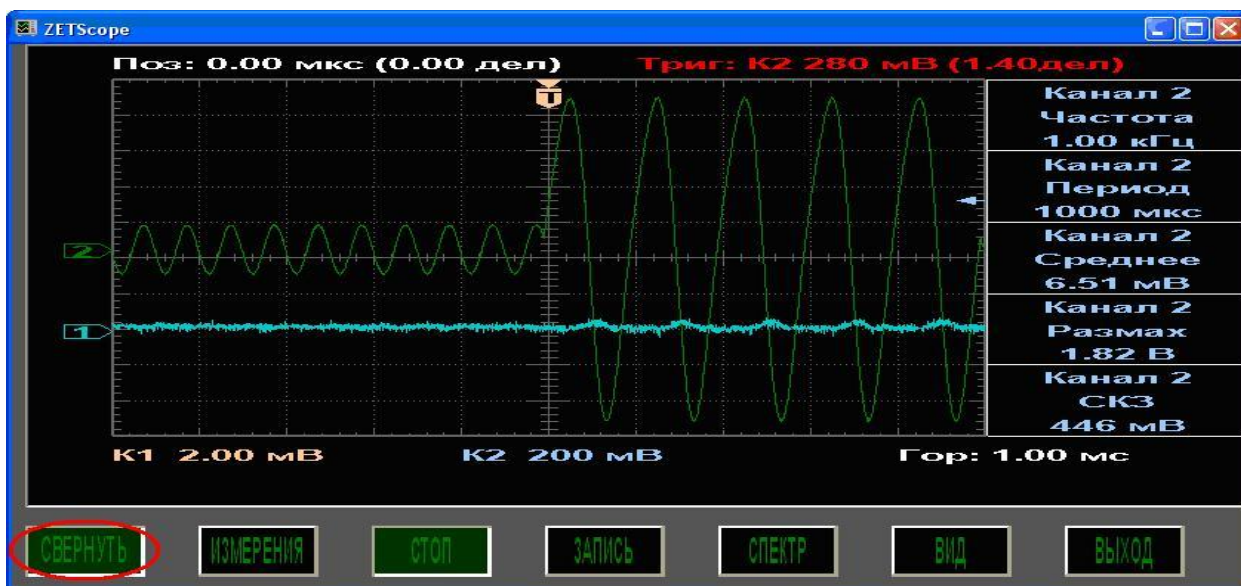


Рисунок 3.27

Для настройки цветовой гаммы программы следует нажать кнопку **ВИД** основного окна программы (Рисунок 3.28). По нажатию кнопки откроется окно **Свойства**.



Рисунок 3.28

На вкладке **Цвета дисплея** окна **Свойства** (Рисунок 3.29) настраиваются цвета маркеров входных и математического каналов, цвета вертикальных и горизонтальных курсоров, цвет маркера задержки, цвет фона дисплея и цвет сетки дисплея.

Выбор канала осуществляется нажатием правой кнопки «мыши» на поле выбора рядом с надписью **Канал**. Выбор типа курсоров осуществляется нажатием кнопки «мыши» на поле выбора рядом с надписью **Курсоры**.

На вкладке **Цвета оболочки** окна **Свойства** (Рисунок 3.30) настраиваются цвета заголовочных кнопок, функциональных кнопок, полей ввода, полей выбора, надписей и неактивных элементов.

Для заголовочных и функциональных кнопок настраиваются цвет текста, цвет фона и цвет фона после нажатия. Для остальных элементов настраиваются цвет текста и цвет фона.

К заголовочным относятся кнопки **КАНАЛ1**, **КАНАЛ2**, **МАТЕМАТ**, **ГОРИЗОНТ**, **ЗАПУСК** основного окна программы.

К функциональным относятся кнопки **РАЗВЕРНУТЬ/СВЕРНУТЬ, ИЗМЕРЕНИЯ, ПУСК/СТОП, ИНВЕРСИЯ, ВИД, СПЕКТР, ВЫХОД.**

К полям ввода относятся поля ввода уровня нуля входных каналов и математического канала, поле ввода задержки синхронизации, поле ввода уровня синхронизации.

К полям выбора относятся поля регулировки коэффициента усиления канала, поля выбора связи на входе канала, поля выбора коэффициента ослабления пробника, поле выбора математической операции, поле выбора типа интерполяции, поле выбора режима послесвечения, поле выбора коэффициента временной развертки, поля выбора способа сбора данных и количества усреднений, поля выбора источника, фронта и режима синхронизации.

К надписям относятся все пояснительные надписи рядом с кнопками, полями ввода и полями выбора.

В группе неактивные элементы содержатся настройки цвета текста и цвета фона для заблокированных кнопок, полей ввода и полей выбора.

При нажатии на кнопку настройки цвета элемента откроется диалоговое окно, в котором необходимо установить требуемый цвет.

Сохранение внесенных изменений и закрытие окна **Свойства** осуществляется нажатием кнопки **Применить**. Выход без сохранения осуществляется нажатием кнопки **Отменить** или нажатием кнопки **ВИД** основного окна программы.



Рисунок 3.29

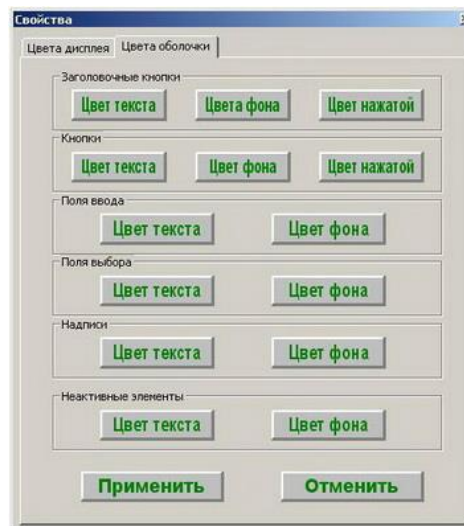


Рисунок 3.30

3.7.2 *Настройка внешнего вида окна отображения спектра.*

При нажатии на правую кнопку «мыши» на поле графика окна **Спектр** появляется дополнительное окно **Параметры**.

На вкладке **Параметры отображения** (Рисунок 3.31) настраиваются тип линий и параметры графика. Типы линий графиков могут быть в виде горизонтальных (ступенек) или ломаных линий. В этой вкладке также устанавливаются параметры отображения каждого из графиков, цвет, толщина, заполнение (закрашивание) области графика.

На вкладке **Параметры сетки** (Рисунок 3.32) можно включать или отключать отображение горизонтальной и вертикальной разметки осей и линий сетки. В этой вкладке также задается область видимости (область отображения) графиков: верхняя, нижняя, правая и левая границы графиков.

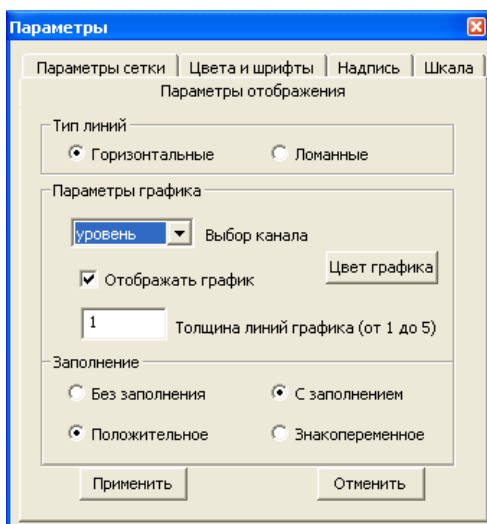


Рисунок 3.31

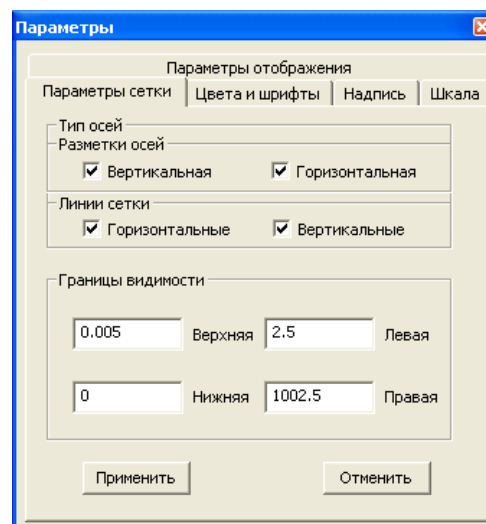


Рисунок 3.32

На вкладке **Цвета и шрифты** (Рисунок 3.33) можно изменять размер шрифта числовых значений осей и измеряемых величин. В этой вкладке также задается цвет сетки, курсора, фона, разметки осей, легенды.

На вкладке **Надпись** (Рисунок 3.34) можно записать дополнительную текстовую информацию, которая будет отображаться при копировании и вставке графика спектра в текстовый документ. Для записи этой информации необходимо поставить флажок **Показать надпись**, выбрать необходимый шрифт для ввода и в поле ввода надписи набрать текст.

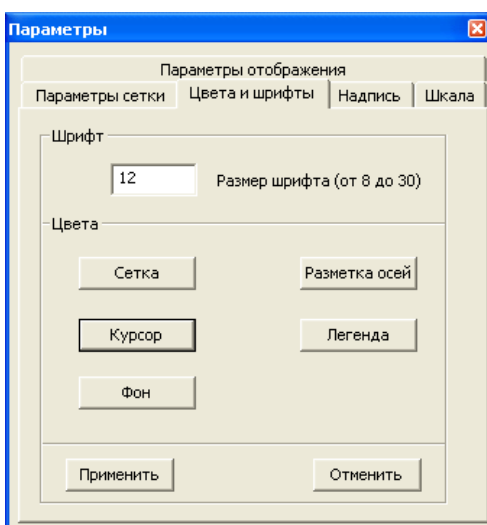


Рисунок 3.33

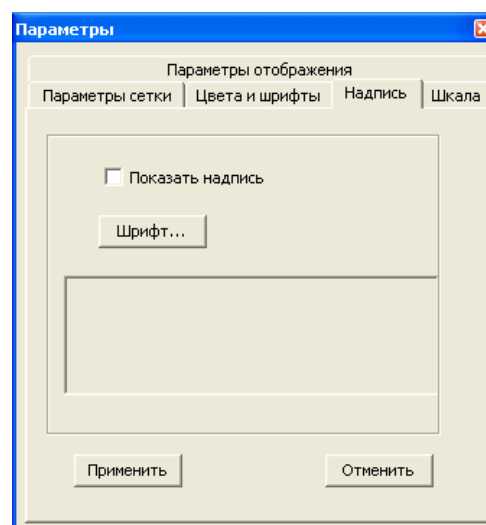


Рисунок 3.34

На Рисунок 3.35 показан фрагмент рабочего окна спектра с дополнительной информацией.

На вкладке **Шкала** (Рисунок 3.36) можно выбрать тип представления горизонтальной и вертикальной шкал. Вертикальная шкала может быть представлена в равномерном, логарифмическом или децибельном виде. Горизонтальная шкала может быть представлена в равномерном, логарифмическом или 1/n-октавном (долеоктавном) виде.

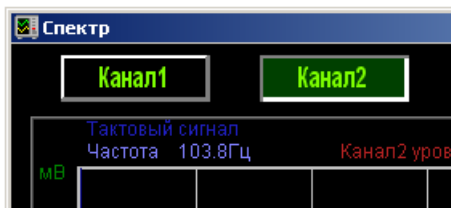


Рисунок 3.35

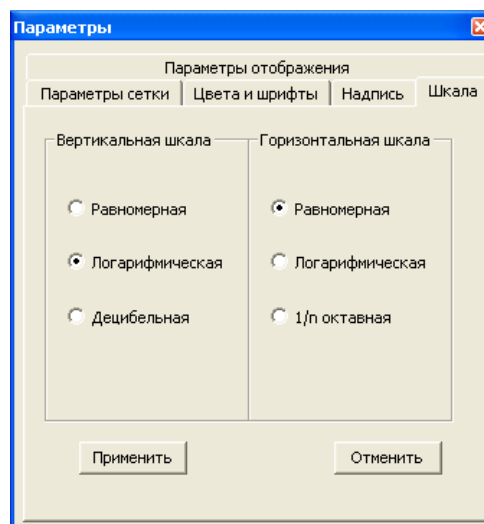


Рисунок 3.36

Сохранение измененных настроек осуществляется нажатием на кнопку **Применить**, при этом окно **Параметры** закрывается, а выбранные настройки вступают в силу.

Выход из окна **Параметры** без сохранения настроек осуществляется нажатием на кнопку **Отменить**, либо нажатием любой кнопкой «мыши» на любое место экрана, не занимаемое окном **Параметры**.

3.8 Управление элементами.

3.8.1 Управление дисплеем основного окна.

Дисплей основного окна используется для отображения текстовой и графической информации, позволяет задавать пользовательские параметры путем перемещения маркеров (Рисунок 3.37).

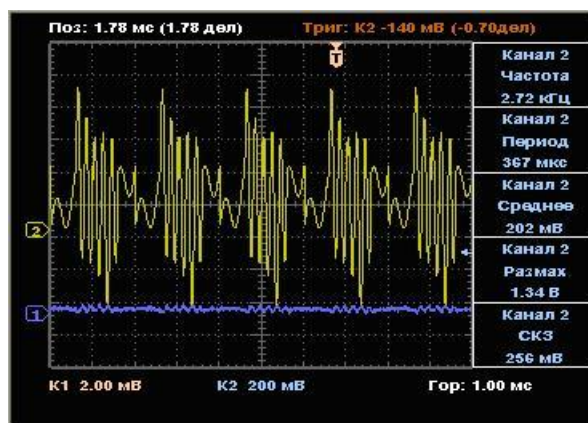


Рисунок 3.37

При наведении курсора на маркер указатель «мыши» принимает вид двойной стрелки \leftrightarrow или \updownarrow и на экране на уровне маркера появляется горизонтальная или вертикальная (в зависимости от типа маркера) пунктирная линия. После этого можно осуществлять перемещение маркера по экрану. При активном окне программы перемещение осуществляется прокруткой колесика «мыши» или перетаскиванием объекта при нажатой левой кнопке «мыши».

3.8.2 Управление полями ввода параметров

Для задания пользователем численных значений используются поля ввода параметров (Рисунок 3.38)



Рисунок 3.38

Для изменения значения параметра необходимо нажать левую кнопку «мыши» на поле ввода и установить указатель «мыши» на разряд, в котором будет изменяться значение, при этом фон выбранного разряда подсветится. Каждый разряд имеет изменяемое численное значение от 0 до 9. Далее для изменения значения в разряде, удерживая положение курсора «мыши» на этом разряде, необходимо ввести значение с клавиатуры или прокруткой колесика «мыши» изменить значение. При вводе значения с клавиатуры, после ввода значения в выбранном разряде, подсветка перейдет в следующий младший разряд, в котором можно будет продолжать ввод и так далее, до самого младшего разряда.

Установив курсор мыши на выбранный разряд, можно кнопкой клавиатуры <Backspace> («забой») обнулить все значение либо часть его в поле ввода и заново ввести.

При увеличении/уменьшении численного значения разряда прокруткой колесика «мыши» (курсор «мыши» должен быть установлен на изменяемом разряде), результирующее значение будет увеличиваться/уменьшаться на вес соответствующего разряда.

Установка численных значений параметров также возможна и в текстовом поле (Рисунок 3.39), которое появляется после двойного нажатия левой кнопкой мыши по полю ввода и установки. В этом текстовом поле значение того или иного параметра вводится с цифровых клавиш клавиатуры. После окончания ввода в текстовом поле и продолжения работы с основной программой следует нажать клавишу <Enter> или нажатием клавиши «мыши» на рамке текстового поля.



Рисунок 3.39

3.8.3 Управление масштабированием графиков в окне отображения спектра.

Окно отображения спектра содержит элемент управления, позволяющий масштабировать отображаемый график (Рисунок 3.40).

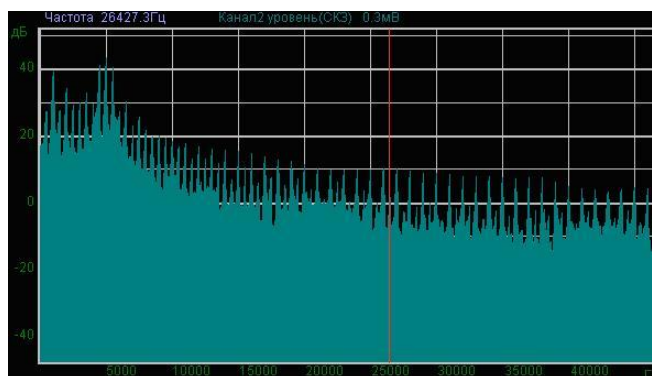


Рисунок 3.40

ZETScope

Перемещение курсора графика на нужную частоту осуществляется несколькими способами:

- подвести указатель «мыши» на нужную частоту, нажать, и удерживая нажатой левую кнопку «мыши», дождаться пока курсор графика (вертикальная линия) не сравняется с установленным указателем «мыши». При нажатой и удерживаемой левой кнопке «мыши» курсор графика будет следовать за перемещением указателя «мыши» по графику;
- нажать левой кнопкой «мыши» на поле графика, и, при помощи колесика «мыши», перемещать курсор графика;
- при активном окне программы перемещение курсора влево осуществляется нажатием и удерживанием кнопки клавиатуры <A> (в латинской раскладке), вправо – <D>.

Масштабирование числовых осей осуществляется при помощи «мыши». При перемещении указателя «мыши» вдоль числовых значений осей указатель будет принимать внешний вид в соответствии с предполагаемым действием масштабирования графика. После установки указателя нажать левой кнопкой «мыши», либо прокрутить ролик. Растяжение или сжатие графика происходит при помощи указателей принявших вид: \leftrightarrow , \rightleftarrows – для горизонтальной оси и \updownarrow , \updownarrow – для вертикальной оси. Сдвинуть график вправо/влево или вверх/вниз можно при помощи указателей принявших вид: \leftarrow , \rightarrow – для горизонтальной оси и \uparrow , \downarrow – для вертикальной оси. Если поместить указатель «мыши» на пересечение числовых осей, то он примет вид \boxtimes . При нажатии левой кнопки «мыши» при указателе такого вида происходит автомасштабирование сигнала по оси уровня.

3.9 Выход из программы.

Выход из программы осуществляется нажатием кнопки **ВЫХОД** в главном окне программы (Рисунок 3.41) или кнопку закрытия окна Windows.

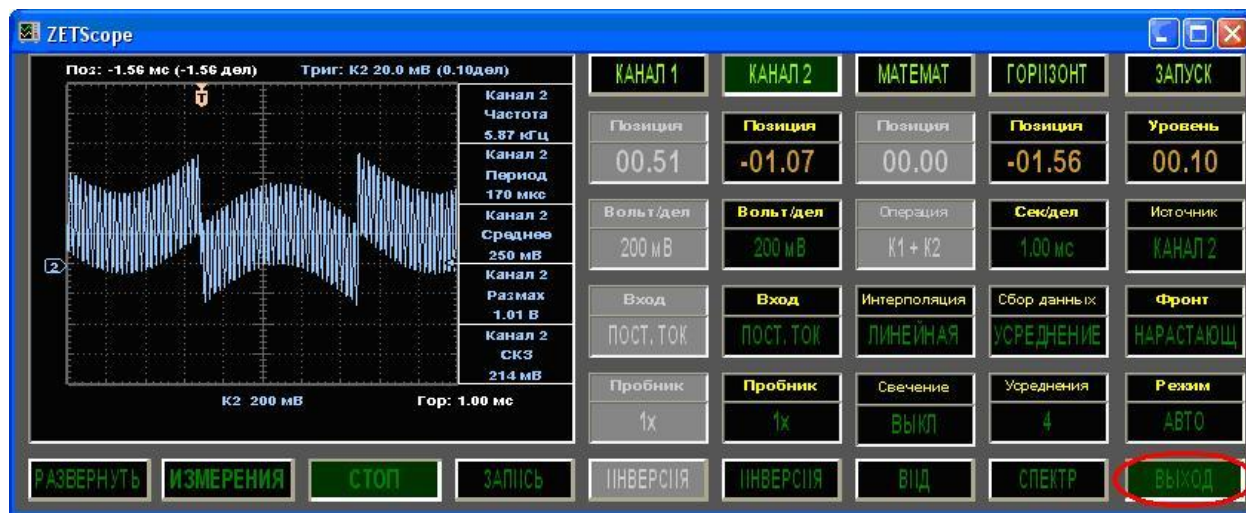


Рисунок 3.41

При выходе из программы происходит автоматическое сохранение настроек в файл конфигурации.

4 Устранение неисправностей.

Неисправность	Причина	Решение
Программа запускается, но сигналы не отображаются.	Не подключен кабель питания.	Подключить кабель питания.
Сообщение «Невозможно связаться с устройством».	Устройство не подключено к компьютеру или не определено операционной системой.	Подключить устройство и проверить, что оно корректно определено операционной системой.
	При подключении устройства не была завершена работа с программой.	Отключить устройство. Выйти из программы. Подключить устройство снова и запустить программу.
Сообщение «Невозможно получить указатель чтения буфера».	При подключении устройства не была завершена работа с программой.	Отключить устройство. Выйти из программы. Подключить устройство снова и запустить программу.
Программа не сохраняет настройки при выходе	Отсутствует папка C:\ZetLab\config.	Создать папку C:\ZetLab\config.
При запуске программы сбились цветовые настройки и настройки параметров.	Поврежден файл C:\ZetLab\config\osc.cfg.	Удалить файл C:\ZetLab\config\osc.cfg. Программа восстановит настройки по умолчанию.

Примечание: предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить в программное обеспечение не принципиальные изменения и усовершенствования, не ухудшающие его характеристики, без отражения их в данном руководстве оператора.

Пожалуйста, сообщайте нам любым удобным для Вас способом обо всех проблемах и неполадках, которые возникли при установке и эксплуатации программного обеспечения ZETScope.

Адрес предприятия: Россия, 124482, Москва, Зеленоград, проезд 4922 (Озерная аллея), дом 4 стр. 5. ЗАО «Электронные технологии и метрологические системы»
Телефон/факс: (495) 739-39-19 – многоканальный

Сайт в Интернет: www.zetlab.ru

E-mail:

По вопросам приобретения:

sale@zetlab.ru

По общим вопросам:

info@zetlab.ru