Set TLab
 Set TLab

ЦИФРОВОЙ ОСЦИЛЛОГРАФ

ZET 302

РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА

3TMC.08000-01 34 01 01 PO

3АО «Электронные технологии и метрологические системы»

ЦИФРОВОЙ ОСЦИЛЛОГРАФ

ZET 302

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ZETScope

РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА

3TMC.08000-01 34 01 01 PO

Москва, Зеленоград

2011

СОДЕРЖАНИЕ

C	ОДЕРЖАНИЕ	1
1	Требования к аппаратным средствам	3
2	Установка программы.	5
	2.1 Подключение внешнего модуля ZET 302.	5
	2.2 Установка программного обеспечения ZETScope и драйверов внешнего	
	модуля ZET 302	7
	2.3 Повторная установка программного обеспечения ZETScope	10
3	Работа с программой	11
	3.1 Запуск программы	11
	3.2 Управление программой	12
	3.2.1 Дисплей	12
	3.2.2 Настройка каналов	13
	3.2.3 Настройка математического канала	14
	3.2.4 Регистрация сигналов	15
	3.2.5 Синхронизация	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	
	3.7.1 Настройка внешнего вида основного окна	26
	3.7.2 Настройка внешнего вида окна отображения спектра	28
	3.8 Управление элементами	30
	3.8.1 Управление дисплеем основного окна	30
	3.8.2 Управление полями ввода параметров	31
	3.8.3 Управление масштабированием графиков в окне отображения спектр	va. 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 Hiper 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 компактдиска 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 установ-ки оборудования (Рисунок 2.5).







Рисунок 2.5

В запустившемся 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.

Подождите, выполняется п	DHCK	E.
€ Osc USB		
	8	

Рисунок 2.6

Мастер нового оборудовани	ия Завершение работы мастера нового оборудования Мастер завершил установку программ для: Osc USB Фас USB
	К Назад Готово Отмена

Рисунок 2.7

2.2 Установка программного обеспечения ZETScope и драйверов внешнего модуля ZET 302.

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

Лицензионное соглашение		
Пожалуйста, внимательно прочт соглашение.	ите следующее лицензионное	
лицензи	ЮННОЕ СОГЛАШЕНИЕ.	2
Внимательно прочитайте дан установкой программного обе использование приобретенног себя программное обеспечени иссителах, пробые печатные м	ное Лицензионное Соглаше спечения. Установка, копир о программного продукта (в не, записанное на соответст таточноц на роблиро остветст	ние перед ование и ключающего в вующих
алектронную документацию), настоящего Соглашения и при исполнение.	атериалы и любую встроени означает, что Вы согласны инимаете на себя ответствен	ную или с условиями нность за их
электронную документацию), настоящего Соглашения и при исполнение. Эприникаю условия лицензионн	атериалы и любую вспроем означает, что Вы согласны и нимаете на себя ответствен ого соглашения	ную или с условиями нность за их Печать
электронную документацию), настоящего Соглашения и при исполнение. Я принимаю условия лицензионн Я не принимаю условия лицензионн	атерналы и люсую встроен означает, что Вы согласны и нимаете на себя ответствен ого соглашения жного соглашения	ную или с условиями ность за их Печать
алектронную документацию), н настоящего Соглашения и при исполнение. Я приникаю условия лицензионн Я не приникаю условия лицензион stall5held	атериалы и люсую встроен означает, что Вы согласны и нимаете на себя ответствен ого соглашения инного соглашения	чую или с условиями ность за их

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

100		N		
	Для учета изменений в настройках ZETScope требуется репезагрузка системы. Наумите кнопку			
-	"Да", чтобы перезагрузить компьютер сейчас,			
		and the second		
	либо кнопку "Нет", что	бы выполнить перезагру	/зку	
	либо кнопку "Нет", что позже вручную.	бы выполнить перезагру	/зку	

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 появиться папка **ZETScope**.

2.3 Повторная установка программного обеспечения ZETScope.

Повторная установка, производиться только после удаления установленного ранее программного обеспечения *ZETScope*.

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 обеспечение ZETScope. Справа появиться кнопка Удалить. После нажатия кнопки Удалить появиться информационное окно (Рисунок 2.15), запрашивающее подтверждение удаления программного обеспечение ZETScope. В этом окне, для подтверждения процесса удаления, нажать кнопку Да.

Установленные програнны:	🔲 Показать обновления	⊆ортировка: Иня	
VisualAudio 2.5		Размер	78,33M
VisualDSP++ 4.5 (Updated Septemb Devices\VisualDSP 4.5)	er 2006) (C:\Program Files\Analog	Размер	827,00ME
💕 Windows Installer 3.1 (KB893803)			
😽 Windows Mobile 5.0 SDK R2 for Pock	et PC	Размер	128,00ME
😽 Windows Mobile 5.0 SDK R2 for Sma	rtphone	Размер	78,52MB
Windows XP Service Pack 2			
2 XnWiew 1.70.4		Размер	16,84ME
ZetLab + add-ins		Размер	310,00MB
I ZETScope		Размер	36,99M
Чтобы получить сведения о пода	ержке, щелкните здесь.	Используется	редко
		Последний вызов	09.06.2008
Чтобы удалить эту програнну с эт	гого компьютера, щелкните "Удалить".		Удалить
Z ZoneAlarm Pro		Размер	8,54M
📕 Архиватор WinRAR (только удале	ние)	Размер	2,70ME
🛃 еда выполнения Visual Studio 2005	Tools for Office, второй выпуск	Размер	6,84ME
🕞 Пакет обновления 2 для клиента	управления правами Windows	Размер	3,45ME
Пакет обновления 2 для клиента премым версий	управления правами Windows с поддержко	й Размер	0,30MB

Рисунок 2.14

2)	ARMITE ZETScope c ato	
4		i o nominioro repu

Рисунок 2.15

Повторную установку производить по пункту 2.3 Повторная установка программного обеспечения ZETScope.

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.

Блокн Все пр	ют рограммы		Adobe Designer 7.0 ACD Systems Attansic	•	
	2		Intel Performance Library Suite 2		ResultViewer
🍂 Пуск	J 🚯 🚱 🕻	G	ZETScope	•	ZETScope
	75	[Sco	Рисунок 3.1	X	1
		X	Невозможно связаться с устройс	твом	
			ОК		

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.

ETScope						_ 🗆 ×
Поз: 0.00 мкс (0.00 дел) Триг: К1 600 мВ (3.00де	өл)	КАНАЛ 1	КАНАЛ 2	MATEMAT	FOPII3OHT	ЗАПУСК
	Канал 1 Частота 29.2 кГц	Позиция	Позиция	Поэнция	Позиция	Уровень
	Канал 1 Период 34.2 мю	00.81	-02.50	00.00	00.00	03.00
	Канал 1	Вольт/дел	Вольт/дел	Операция.	Сек/дел	Источник
	Среднее 69.7 мВ	200 #8	200 // 8	K1 + K2	250 мкс	KAHAT 1
	Канал 1 Размах 7.81 мВ	Вход	Вход	Интерполация	Сбор данных	Фронт
	Канал 1 СКЗ	NOCT, TOK	NOCT. TOK	ЛИНЕЙНАЯ	усреднение	НАРАСТАЮЩ
K1 200 MB K2 200 MB F00: 250	1.09 MB	Пробник	Пробник	Свечение	Усреднення	Резона
		1x	1x	ВЫЮТ	4	ABTO
РАЗВЕРНУТЬ ИЗМЕРЕНИЯ ПУСК	SARIICE	IHBEPCIIR	IHBEPCIIA	від	CREKTP	выход

Рисунок 3.3

3.2.1

3.2 Управление программой.

Лисплей

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.

Дисплей основного окна содержит следующие элементы (Рисунок 3.4). 2 3 Поз: 55.0 мкс (0.11 дел) Триг: К2 316 мВ (1.58дел) Частота 987 ГЦ ſī, 6 5 117 MB Канал 2 Размат Канал 2 частота 13.0 кГц 500 MB K2 200 MB Гор: 500 мкс верт поз 34 лел 8 9 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

о 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.

о Вольт/дел

Поле выбора регулирует коэффициент усиления канала. Полный входной диапазон канала соответствует высоте дисплея и равен ±5 дел*коэффициент усиления. Изменение значения осуществляется нажатием правой кнопки «мыши» на поле и дальнейшим выбором необходимого значения из выпадающего меню. Пример: для коэффициента усиления 500 мВ/дел входной диапазон канала будет ±2.5 В.

о Вход

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

о Пробник

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

о 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 **MATEMAT** 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

о 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.

о Операция

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

Значение	Пояснение
К1+К2	сложение сигналов канала 1 и канала 2.
К1-К2	сигнал канала 2 вычитается из сигнала канала 1
К2-К1	сигнал канала 1 вычитается из сигнала канала 2

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

о 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 Cигнал 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.

о 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 c	Время послесвечения – 1 с.
2 c	Время послесвечения – 2 с.
5 c	Время послесвечения – 5 с.
БЕСК	Время послесвечения – бесконечность.
ЦИФР	Режим цифрового послесвечения, использующий цветовую градацию для вы- деления 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

о Позиция

Поле ввода параметров задает время задержки синхронизации.

о Сек/дел

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.

о 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.

о 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

о 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.

о 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.

о 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.

о Режим

Поле выбора режима синхронизации.

Значение	Пояснение
ABTO	Сбор данных происходит либо при наличии условий запуска, либо при от- сутствии условий запуска в течение периода времени, в два раза превы- шающего временной интервал, отображаемый на дисплее. Например, при коэффициенте развертки 100 мкс/дел, период поиска условий синхрониза- ции составит 20 дел*100 мкс/дел = 2 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)

S ZETScope						
Поз: 0.00 мкс (0.00 дөл) Триг: К2 0.00 мВ (0.0	0дөл) Канал 2	КАНАЛ 1	КАНАЛ 2	MATEMAT	FOPII3OHT	ЗАПУСК
	Частота 1.16 кГц	Позиция	Позиция	Позиция	Позиция	Уровень
	Канал 2 Период	-00.08	00.00	00.00	00.00	00.00
	862 мкс Канал 2	Вольт/дел	Вольт/дел	Операция	Сек/дел	Источник
	Среднее -3.30 мВ	200 M B	500 M B	K1 + K2	1.00 Mc	КАНАЛ 2
	Канал 2 Размах 3.42 В	Вход	Вход	Интерполяция	Сбор данных	Фронт
	Канал 2 СКЗ	ПОСТ. ТОК	NOCT. TOK	ЛИНЕЙНАЯ	ВЫБОРКА	НАРАСТАЮЩ
K1 200 MB K2 500 MB For 1	849 MB	Пробник	Пробник	Свечение	Усреднения	Режим
	.00 MC	1×	1x	ВЫКЛ	4	ABTO
РАЗВЕРНУТЬ ИЗМЕРЕНИЯ СТОП	ЗАПИСЬ	IIHBEPCIIR	IIHBEPCIIS	від	СПЕКТР	выход

Рисунок 3.11

	Источник	Тип	Верт.курсорь
Поле1	Канал 1	Частота	Гор.курсоры
Поле2	Канал 1	Период	
Поле3	Канал 1	Среднее	
Поле4	Канал 1	Размах	Установити
Поле5	Канал 1	СКЗ	Отмена

Рисунок 3.12

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

Измерения			×
	Источник	Тип	Верт.курсоры
Поле1	Канал 1	Частота	Гор.курсоры
Поле2	• Канал 1 Канал 2	Период	
Поле3	Канал 1	Среднее	
Поле4	Канал 1	Размах	Установить
Поле5	Канал 1	СКЗ	Отмена

Рисунок 3.14

В графе Тип выбирается измеряемый параметр (Рисунок 3.15).

1змерения				X
	Источник	Т	ип	Верт.курсоры
Поле1	Канал 1	Ча		Гор.курсоры
Поле2	Канал 1	Пе	 Частота Период 	
Поле3	Канал 1	Ср	Среднее Размах	
Поле4	Канал 1	Pa	СКЗ Минимум	тановить
Поле5	Канал 1	(Максимум	Отмена
-	·		Нарастание Спал	
			Пол.импул.	
			Отр.импул.	
			Пол.выбро	-
			Отр.выбро	c
			Высокое	
			Низкое	
			Нет	

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.

Измерения			x
	Источник	Тип	Верткурсоры
Поле1	Канал 1	Разность,В	Гор.курсоры
Поле2	Канал 1	Разность,с	
Поле3	Канал 1	Курсор1,с	
Поле4	Канал 1	Курсор1,В	Установить
Поле5	Канал 1	Курсор2,с	Отмена

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.

	Источник	Тип	Верт.курсорь
Поле1	Канал 1	Разность,В	Горжурсоры
Поле2	Канал 1	Курсор1	
Поле3	Канал 1	Курсор2	
Поле4	Канал 1	Нет	Установить
Поле5	Канал 1	Нет	Отмена

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.

нерения			
	Источник	Тип	Верт.курсоры
Поле1	Канал 1	Частота	Гор.курсоры
Поле2	Канал 1	Период	
Поле3	Канал 1	Среднее	
Поле4	Канал 1	Размах	Установить
Поле5	Канал 1	СКЗ	Отмена

Рисунок 3.18

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

	Источник	Тип	Верт.курсорь
Поле1	Канал 1	Частота	Гор.курсоры
Поле2	Канал 1	Период	
Поле3	Канал 1	Среднее	
Поле4	Канал 1	Размах	Установити
Поле5	Канал 1	СКЗ	Отмена

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

📕 Спектр					
Канал1	Канал2		Весовое окно	Прямоугольное	
Частота 159.6Гц 0.1	Канал		K3) 0.1 MB		
500	10 10	000	15000	20000 250	00 Ги
Частота 127.7Гц Канал2 уровень(СКЗ) 119.7мВ мВ 20 0					
1000	2000	3000	4000 50	00 6000	7000 Гц

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	$w_{flattop} = 1, 0 \le n \le N$
Хана	$w_{Hann} = 0.5 \left(1 - \cos\left(2\pi \frac{n}{N-1}\right) \right), 0 \le n \le N$
Хэмминга	$w_{Hamming} = 0.54 - 0.46 \cos \frac{2\pi n}{N - 1}$ $0 \le n \le N$

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

Закрыть 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 милливольтах, временные метки – в микросекундах.

Таблица 3.1

Строки файла			Описание
Временная реализация сигнала			заголовок
Дата: 29-01-200	9		дата начала записи
Время: 15:10:56			время начала записи
Время Мат.кана.	1 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**—**ZETScope**—**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 $\langle Ctrl \rangle + \langle C \rangle$ 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 $\langle Ctrl \rangle + \langle V \rangle$ 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 $\langle Ctrl \rangle + \langle C \rangle$. График запишется в буфер обмена (Clipboard). Вставить график в любой открытый документ Microsoft Word или Excel можно нажатием «горячих клавиш» клавиатуры $\langle Ctrl \rangle + \langle V \rangle$, 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.

Параметры 🛛	Параметры
Параметры сетки Цвета и шрифты Надпись Шкала Параметры отображения	Параметры отображения Параметры сетки Цвета и шрифты Надпись Шкала
Тип линий Гроизонтальные С Ломанные	Тип осей Разметки осей Г Вертикальная Г Горизонтальная
уровень У Выбор канала	Линии сетки Г Горизонтальные Г Вертикальные
Отображать график центрафика 1 Толщина линий графика (от 1 до 5)	Границы видимости 0.005 Верхняя 2.5 Левая
-Заполнение С Без заполнения • С заполнением	0 Нижняя 1002.5 Правая
Положительное С Знакопеременное Применить Отменить	Применить Отменить

Рисунок 3.31



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 **Пока-зать надпись**, выбрать необходимый шрифт для ввода и в поле ввода надписи набрать текст.

Параметры 🛛 🕅	Параметры
Параметры Стображения Параметры отображения Параметры сетки Цвета и шрифты Надпись Шкала Шрифт 12 Размер шрифта (от 8 до 30) -Цвета Сетка Разметка осей	Параметры Параметры отображения Параметры сетки Цвета и шрифты Надпись Шка Показать надпись Шрифт
Фон Отменить	Применить Отменить
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.

	a lapane i por	
	Параметры отображения Параметры сетки Цвета и шрифты Надпись Вертикальная шкала Горизонтальная шкала	Шкала
Спектр Канал1 Канал2 Тактовый сигнал Частота 103.8Гц Канал2 уров МВ	 Равномерная Логарифмическая Логарифмическая Децибельная 1/п октавная 	
Рисунок 3.35	Рисунок 3.36	

Сохранение измененных настроек осуществляется нажатием на кнопку **Применить**, при этом окно **Параметры** закроется, а выбранные настройки вступят 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).





При наведении курсора на маркер указатель «мыши» принимает вид двойной стрелки ↔ или ↓ 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

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 , \neq – для горизонтальной оси и \ddagger , \ddagger – для вертикальной оси. Сдвинуть график вправо/влево или вверх/вниз можно при помощи указателей принявших вид: \leftarrow , \rightarrow – для горизонтальной оси и \uparrow , \ddagger – для вертикальной оси. Если поместить указатель «мыши» на пересечение числовых осей, то он примет вид \bigotimes . 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 запуска- ется, но сигналы не отображаются.	Не подключен кабель питания.	Подключить кабель питания.
Сообщение «Невоз- можно связаться с устройством».	Устройство не подключено к компьютеру или не определи- лось операционной системой.	Подключить устройство и про- верить, что оно корректно определилось операционной системой.
	При подключении устройства не была завершена работа с программой.	Отключить устройство. Выйти из программы. Подключить устройство снова и запустить программу.
Сообщение «Невоз- можно получить ука- затель чтения буфе- ра».	При подключении устройства не была завершена работа с программой.	Отключить устройство. Выйти из программы. Подключить устройство снова и запустить программу.
Программа не сохра- няет настройки при выходе	Отсутствует папка C:\ZetLab\config.	Создать папку C:\ZetLab\config.
При запуске про- граммы сбились цве- товые настройки и настройки парамет- ров.	Поврежден файл C:\ZetLab\config\osc.cfg.	Удалить файл С:\ZetLab\config\osc.cfg. Про- грамма восстановит настройки по умолчанию.

Примечание: предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить в программное обеспечение непринципиальные 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: По общим вопросам:

sale@zetlab.ru info@zetlab.ru