

PicoScope[®] 6

Программное обеспечение компьютера-осциллографа

Руководство пользователя

psw.ru r41 Авторские права © 2007–2016 гг. Рісо Technology Ltd. Все права защищены.

www.tehencom.com



www.tehencom.com

Содержание

1 Приветствие	1
2 Краткий обзор приложения PicoScope 6	2
3 Введение	4
1 Правовая информация	5
2 Обновления	5
3 Товарные знаки	5
4 Как использовать данное руководство	6
5 Требования к системе	7
4 Пользуясь приложением PicoScope впервые	8
5 Учебное пособие по приложению PicoScope и осциллографам	9
1 Общие сведения об осциллографах	9
2 Общие сведения о компьютерных осциллографах	10
3 Общие сведения о приложении PicoScope	11
1 Режимы захвата	12
2 Как режимы захвата работают с видами?	13
4 Окно приложения PicoScope	
5 Вид «Осциллограф»	
6 Вид MSO	
1 Вид «Цифровой» 2 Контекстное меню «Цифровой»	
7 Вид XY	19
8 Маркер триггера	20
9 Стрелка временной задержки	21
10 Вид «Спектр»	
11 Режим «Постоянство»	23
12 Таблица измерений	24
13 Всплывающая подсказка курсора	25
14 Линейки сигнала	
15 Линейки времени	27
16 Линейки фаз	
17 Настройки линейки	31
18 Таблица значений линеек	
19 Таблица частот	
20 Панель «Свойства»	
21 Пользовательские щупы	35
22 Математические каналы	
23 Эталонные формы сигнала	
24 Последовательное декодирование	
25 Проверка соответствия ограничениям масок	40
26 Сигналы тревоги	41

Авторские права © 2007—2016 гг. Рісо Technology Ltd. Все права защищены.

27 Указатель буфера	42
6 Меню	43
1 Меню «Файл»	44
1 Диалоговое окно «Сохранить как»	46
2 Меню «Настройки для запуска»	53
2 Меню «Править»	54
1 Область «Примечания»	55
2 Диалоговое окно «Сведения о транспортном средстве» (только в	
приложении PicoScope Automotive)	55
3 Меню «Виды»	56
1 Диалоговое окно «Пользовательская компоновка сетки»	58
4 Меню «Измерения»	59
1 Диалоговое окно «Добавить измерение» (Править измерение)	60
2 Дополнительные настройки измерений	61
5 Меню «Сервис»	63
1 Диалоговое окно «Пользовательские щупы»	64
2 Диалоговое окно «Каналы с математической обработкой»	79
3 Диалоговое окно «Эталонные формы сигнала»	
4 Диалоговое окно «Последовательное декодирование»	91
5 Диалоговое окно «Сигналы тревоги»	92
6 Меню «Маски»	94
7 Запись макроса	
8 диалоговое окно «Предпочтения»	
о меню «справка»	
7 Меню «Автомобильный» (Только версия приложения PicoScope Automotive).	113
8 Диалоговое окно «Подключить устройство»	114
9 Преобразование файлов в Проводнике Windows	115
7 Панели инструментов и кнопки	117
1 Панель инструментов «Каналы»	118
1 Меню «Параметры канала»	119
2 Кнопка «Цифровые входы»	126
2 Панель инструментов «Каналы» для PicoLog серии 1000	129
1 Управление цифровыми выходами регистраторов PicoLog серии 1000	129
3 Панель инструментов «Каналы» для USB DrDAQ	131
1 Элемент управления RGB-светолиолом устройства DrDAO	132
2 Элемент управления цифровыми выходами USB DrDAO	133
4 Панель инструментов «Настройка захвата»	134
1 Лиалоговое окно «Параметры спектра»	137
2 Аналоговое окно «Параметры спектра»	139
5 Панель инструментов «Указатель буфера»	141
	142
	443
7 Кнопка «I енератор сигнала»	143
1 Диалоговое окно «Генератор сигнала» (устройства PicoScope)	143
2 Диалоговое окно «Генератор сигнала» (USB DrDAQ)	14/ 1/0
з Фаилы произвольных форм сигнала	140 1/10
4 Окно «Генератор произвольных форм сигнала»	
5 глепю «демонстрационные сигналы» 6 Лиалоговое окно «Лемонстрационные сигналы»	
8 Панель инструментов «Пуск / Стоп»	
• • • • • • • • • • • • • • • • • • •	

Авторские права © 2007—2016 гг. Рісо Technology Ltd. Все права защищены.

9 Панель инструментов «Триггеры»	156
1 Диалоговое окно «Дополнительные триггеры»	158
2 Типы дополнительных триггеров	159
10 Панель инструментов масштабирования и прокрутки	166
1 Общий вид	167
8 Практическое руководство	168
1 Переключение на другое устройство	168
2 Использование линеек для измерения сигнала	169
3 Измерение разности по времени	170
4 Перемещение видов	171
5 Масштабирование и смещение сигнала	172
6 Настройка вида «Спектр»	174
7 Поиск ложного импульса, используя режим «Постоянство»	175
8 Настройка проверки соответствия ограничениям масок	179
9 Сохранение по триггеру	182
9 Справка	186
1 Типы измерений	186
1 Измерения в режиме осциллографа	187
2 Измерения спектра	
2 Типы форм сигнала генератора сигнала	190
3 Оконные функции вида «Спектр»	191
4 Временные параметры триггера (часть 1)	192
5 Временные параметры триггера (часть 2)	193
6 Таблица характеристик устройств	194
7 Синтаксис командной строки	195
8 Гибкое питание	197
9 Глоссарий	199
Указатель	203



www.tehencom.com

1 Приветствие

Мы рады представить **PicoScope 6** — программное обеспечение компьютера-осциллографа от компании Pico Technology.



Благодаря осциллографической приставке компании Pico Technology приложение <u>PicoScope</u> превращает компьютер в мощный <u>компьютер-осциллограф</u>, обладающий всеми функциональными возможностями и характеристиками специализированного настольного <u>прибора</u>, при этом стоимость снижается в несколько раз.

- Как использовать данное руководство
- <u>Что нового в этой версии?</u>
- Пользуясь приложением PicoScope впервые

Версия программного обеспечения: PicoScope R6.11.7 (Примечания о выпуске)

1

2 Краткий обзор приложения PicoScope 6

PicoScope 6 — это программное обеспечение компании Pico Technology для компьютеров-осциллографов.

Более высокие характеристики

- Более высокая скорость захвата, упрощающая наблюдение за быстро меняющимися сигналами
- Более высокая скорость обработки данных
- Улучшенная поддержка последних моделей USB-осциллографов PicoScope

Повышенное удобство для пользователя и улучшенный внешний вид

- Более четкое представление информации в графической и текстовой форме
- Всплывающие подсказки и сообщения со справочной информацией, поясняющие все функциональные возможности
- Простые в использовании интерактивные инструменты для прокрутки и масштабирования

Новые особенности и функциональные возможности

Microsoft	Новейшая технология Windows .NET, позволяющая быстрее обновлять программное обеспечение	Œ	Несколько <u>представлений</u> одних и тех же данных с различными настройками масштаба и сдвига, индивидуальными для каждого представления
\sim	Диспетчер <u>Индивидуальные</u> <u>щупы</u> упрощает использование собственных щупов и датчиков с приставкой PicoScope	r.	Расширенные условия <u>срабатывания</u> , в том числе импульс, диапазон и логические комбинации
Properties	Наглядное представление всех параметров посредством <u>таблицы</u> <u>свойств</u>	ш	<u>Спектральный режим</u> с полностью оптимизированным анализатором спектра
1 kHz	Индивидуальная для каждого канала <u>фильтрация</u> <u>нижних частот</u>	Σ	<u>Математические каналы</u> для создания математических функций из входных каналов
	<u>Эталонные сигналы</u> для хранения записей с входных каналов	Arbitrary	Конструктор сигналов произвольной формы для осциллографов со встроенным генератором сигналов произвольной формы
*	<u>Режим ускоренного</u> <u>срабатывания</u> для захвата последовательности сигналов с минимально достижимым <u>временем</u> <u>запаздывания</u>		Интеграция с Проводником OC Windows для отображения файлов в виде изображений и их преобразования в другие форматы
G*A	<u>Параметры командной</u> <u>строки</u> для преобразования файлов	Zoom Overview - X	Представление увеличенной области на общем виде для быстрого изменения масштаба, что позволяет просматривать любую часть осциллограммы
X0101	<u>Дешифровка</u> последовательного сигнала в формате RS232, I ² C и других в режиме реального времени	Л	<u>Проверка соответствия</u> <u>ограничениям масок</u> для отображения выхода сигнала за заданные границы
Ø	<u>Навигатор буфера</u> для поиска по буферу форм сигнала	•	Сигналы тревоги для предупреждения о заданном событии

3 Введение

Программное обеспечение **PicoScope 6** является универсальным приложением для осциллографов компании Pico Technology. При использовании с аппаратным устройством PicoScope данное приложение превращает компьютер в осциллограф и анализатор спектра.

Приложение PicoScope 6 поддерживает устройства, приведенные в <u>таблице</u> <u>характеристик устройств</u>. Оно выполняется на любом компьютере, работающем под управлением OC c Windows XP с пакетом обновления 3 (SP3) по Windows 8. (Дополнительные рекомендации см. в п. <u>Системные требования</u>.)

Порядок пользования приложением PicoScope 6

- Приступая к работе: см. п. <u>Пользование приложением PicoScope впервые</u> и описание <u>функционального устройства</u> приложения PicoScope.
- Для получения дополнительной информации: см. описание меню и панелей инструментов, а также раздел Справочная информация.
- Пошаговые инструкции см. в разделе <u>Практическое руководство</u>.

3.1 Правовая информация

Предоставление лицензии. Содержащиеся в этом выпуске материалы предоставляются по лицензии, а не продаются. Компания Pico Technology Limited (далее «Pico») предоставляет лицензию лицу, устанавливающему это программное обеспечение, на приведенных ниже условиях.

Доступ. Лицо, которому предоставляется лицензия, обязуется разрешать осуществлять доступ к данному программному обеспечению только лицам, которые были информированы о настоящих условиях и согласились соблюдать их

Использование. Программное обеспечение данного выпуска предназначено для использования только с изделиями компании Рісо или с данными, полученными посредством изделий компании Рісо.

Авторские права. Компания Рісо заявляется о своих авторских правах в отношении всех материалов (программного обеспечения, документации и т. д.), содержащихся в этом выпуске, и сохраняет за собой все связанные с ними права.

Ответственность. Компания Рісо и ее представители не будут нести ответственность за любые убытки или ущерб, независимо от того, что послужило их причиной, связанные с использованием оборудования или программного обеспечения компании Рісо Technology, если это не исключено согласно законодательству.

Пригодность для определенной цели. Две различные задачи не могут быть полностью одинаковыми, поэтому компания Рісо не может гарантировать, что ее оборудование или программное обеспечение пригодно для выполнения определенной задачи. Поэтому убедиться в том, что соответствующее изделие пригодно для выполнения задачи пользователя, является обязанностью пользователя.

Особо ответственные задачи. Так как данное программное обеспечение выполняется на компьютере, на котором могут выполняться другие программные продукты, и в связи с возможным влиянием со стороны указанных продуктов, данная лицензия конкретно исключает возможность использования при выполнении особо ответственных задач, например в системах жизнеобеспечения.

Вирусы. В процессе создания это программное обеспечение постоянно контролировалось на наличие вирусов. Однако после его установки ответственность за проверку программного обеспечения на отсутствие вирусов несет пользователь.

Поддержка. Любое программное обеспечение содержит какие-то ошибки, но если вас не устраивают рабочие характеристики данного программного обеспечения, пожалуйста, свяжитесь с работниками нашей службы технической поддержки.

3.2 Обновления

Обновления мы предоставляем бесплатно через наш веб-сайт <u>www.picotech.com</u>. Мы сохраняем за собой право взимать плату за обновление или замену в случае отправки на физических носителях.

3.3 Товарные знаки

Windows является зарегистрированным товарным знаком корпорации Майкрософт. *Pico Technology, PicoScope* и *PicoLog* являются международными зарегистрированным товарными знаками.

3.4 Как использовать данное руководство

В случае использования для чтения этого руководства средства просмотра PDFфайлов страницы руководства можно переворачивать как в книге с помощью кнопок **Назад** и **Вперед** средства просмотра. Эти кнопки должны выглядеть примерно так:



Также можно полностью распечатать руководство для чтения не за компьютером. Найдите кнопку **Печать**, выглядящую аналогично показанной ниже:



Печать

Тем, кто впервые знакомится с приложением PicoScope, рекомендуется начать со следующих тем:

- Пользуясь приложением PicoScope впервые
- Общие сведения об осциллографах
- Общие сведения о компьютерах-осциллографах
- Общие сведения о приложении PicoScope

3.5 Требования к системе

Для обеспечения надлежащей работы приложения PicoScope компьютер должен отвечать минимальным требованиям к системе для работы OC Windows, версия которой должна быть одной из перечисленных в следующей таблице. В случае более производительного компьютера, а также многоядерного процессора рабочие характеристики осциллографа будут выше.

Элемент	Минимальные характеристики	Рекомендуемые характеристики		
Операционная система	Windows XP с пакетом обновления 3 (SP3), Windows Vista, Windows 7 или Windows 8 32-разрядная или 64-разрядный версия He Windows RT			
Процессор	300 МГц	1 ГГц		
Память	256 МБ	512 МБ		
Свободное дисковое пространство*	1 ГБ	2 ГБ		
Порты	Порт USB 2.0	Порт USB 2.0 (осциллографы с портом USB 2.0) Порт USB 3.0 (осциллографы с портом USB 3.0)		

* Программное обеспечение PicoScope не занимает все указанное в таблице дисковое пространство. Свободное дисковое пространство необходимо для эффективной работы OC Windows.

4 Пользуясь приложением PicoScope впервые

При разработке приложения PicoScope мы старались сделать его как можно более простым в использовании даже для тех, кто сталкивается с осциллографами впервые. Выполнив начальные действия, приведенные ниже, вскоре вы начнете овладевать приложением PicoScope, становясь специалистом по его применению.



Проблемы?

Помощь рядом! Работники нашей службы технической поддержки всегда готовы ответить на ваш звонок в рабочее время (см. раздел Контактная информация). В нерабочее время можно оставить сообщение на нашем форуме службы поддержки или отправить нам сообщение по электронной почте.

5 Учебное пособие по приложению PicoScope и

осциллографам

В этой главе рассматриваются основные концепции, которые нужно знать, прежде чем приступить к работе с приложением PicoScope. Если вы уже пользовались осциллографом прежде, с большинством из них вы уже знакомы. Можете пропустить раздел <u>Общие сведения об осциллографах</u> и перейти сразу к <u>информации, касающейся конкретно приложения PicoScope</u>. Если же вы прежде не работали с осциллографами, пожалуйста, потратьте несколько минут на прочтение по крайней мере разделов <u>Общие сведения об осциллографах</u> и <u>Общие сведения о</u> <u>приложении PicoScope</u>.

5.1 Общие сведения об осциллографах

Осциллограф — это измерительный прибор, который отображает зависимость напряжения от времени. Например, на рисунке ниже показано типовое изображение на экране осциллографа при подаче переменного напряжения на один из его входных каналов.



Информация на экранах осциллографов всегда читается слева направо. Зависимость напряжения от времени какого-либо сигнала изображается в виде линии, называемой **кривой сигнала**. В данном случае кривая сигнала синего цвета и начинается в точке **A.** Если посмотреть слева от этой точки, то можно увидеть значение «0,0» на <u>оси</u> напряжения, указывающее на уровень напряжения 0,0 В (вольт). Если посмотреть ниже точки **A**, то можно увидеть еще одно значение «0,0», на оси времени, указывающее, что этой точке соответствует время 0,0 мс (миллисекунд).

В точке **В**, на 0,25 миллисекунд позже, напряжение возросло до положительного пика 0,8 В. В точке **С**, через 0,75 миллисекунд после начала, напряжение упало до отрицательного пика –0,8 В. Через 1 миллисекунду напряжение снова поднялось до 0,0 В и начинается новый период. Такой тип сигнала называется синусоидальной волной. Это один из неограниченного разнообразия типов сигнала, с которыми вы будете сталкиваться.

Большинство осциллографов позволяют регулировать вертикальный и горизонтальный масштаб отображения. Вертикальный масштаб называется **диапазоном напряжений** (в этом примере, хотя возможны шкалы и в других единицах, например миллиамперах). Горизонтальный масштаб называется **разверткой** и выражается в единицах времени — в этом примере в тысячных секунды.

5.2 Общие сведения о компьютерных осциллографах

Компьютерный осциллограф — это измерительный прибор, состоящий из аппаратно осциллографического устройства и программы осциллографа, выполняемой на компьютере. Первоначально осциллографы были автономными приборами, не обладавшими функциями обработки сигнала и измерения, а память предлагалась только в качестве дорогостоящего дополнительного компонента. Позже в осциллографах начали применяться цифровые технологии для добавления большего числа функций, но они оставались очень специализированными и дорогостоящими приборами. Компьютерные осциллографы являются новейшим этапом развития осциллографов, сочетающим измерительную мощь осциллографических устройств Pico Technology с удобством компьютера, уже стоящего на вашем столе.



ΠК

осциллографическое устройство компьютерный осциллограф

5.3 Общие сведения о приложении PicoScope

Приложение PicoScope показывать простое изображение, как в примере в разделе Общие сведения об осциллографах, но также имеет много дополнительных функций. На приведенном ниже снимке экрана показано окно приложения PicoScope. Щелкните любую из подчеркнутых надписей, чтобы познакомиться с более подробными сведениями. Объяснение этих важных концепций см. в разделе Окно приложения PicoScope.



Примечание: в главном окне приложения PicoScope могут отображаться другие кнопки, в зависимости от функций подключенного осциллографа, а также настроек, заданных в программе PicoScope.

5.3.1 Режимы захвата

Приложение PicoScope может работать в трех режимах захвата: **режим** «Осциллограф», режим «Спектр» и режим «Постоянство». Режим выбирается кнопками панели инструментов «Настройка захвата».



- В режиме «Осциллограф» приложение PicoScope показывает главный вид «Осциллограф», оптимизирует его параметры для использования в качестве компьютера-осциллографа и позволяет напрямую устанавливать время захвата. Кроме того, можно вывести на экран один или несколько дополнительных видов «Осциллограф».
- В режиме «Спектр» приложение PicoScope показывает главный вид «Спектр», оптимизирует его параметры для анализа спектра и позволяет напрямую задавать частотный диапазон аналогично тому, как это делается на специализированном анализаторе спектра. Кроме того, можно вывести на экран один или несколько дополнительных видов «Спектр».
- В режиме «Постоянство» приложение PicoScope показывает один измененный вид «Осциллограф», на котором на экране остаются отображаемые менее яркими цветами старые формы сигнала, а новые формы сигнала показываются более яркими цветами. См. также: <u>Как найти ложный импульс,</u> используя режим «Постоянство» и диалоговое окно параметров режима «Постоянство».

При сохранении форм сигнала и настроек приложение PicoScope сохраняет данные только для используемое в данный момент режима. Если необходимо сохранить настройки для обоих режимов захвата, следует переключиться во второй режим и еще раз сохранить настройки.

См. также: Как режимы захвата работают с видами?

5.3.2 Как режимы захвата работают с видами?

Режим захвата указывает приложению PicoScope, что интересует пользователя в первую очередь: просмотр формы сигнала (<u>режим «Осциллограф»</u>) или частотной характеристики сигнала (<u>режим «Спектр»</u>). После того как режим захвата выбран, приложение PicoScope настраивает аппаратные средства соответствующим образом и выводит на экран **вид**, соответствующий режиму захвата: (а <u>вид</u> «Осциллограф», если выбран режим «Осциллограф» или <u>режим «Постоянство»</u>, либо <u>вид «Спектр»</u>, если выбран режим «Спектр»). Остальная часть этого раздела к режиму «Постоянство», допускающему использование только одного вида, не применима.

После того как приложение PicoScope вывело на экран первый вид, при желании можно добавить еще виды «Осциллограф» или «Спектр» независимо от используемого режима захвата. Существует возможность добавлять и удалять любое количество дополнительных видов, при условии что остается хотя бы один вид, соответствующий выбранному режиму захвата.



дополнительных видов в приложении PicoScope. Верх: режим «Постоянство» (только один вид). Середина: режим «Осциллограф». Низ: режим «Спектр».

При использовании вида дополнительного типа (вид «Спектр» в режиме «Осциллограф» или вида «Осциллограф» в режиме «Спектр») можно наблюдать, что данные сжаты по горизонтали, а не отображаются четко, как на основном виде. Обычно это можно устранить с помощью средств масштабирования.

5.4 Окно приложения PicoScope

В **окне приложения PicoScope** отображается блок данных, захваченных с <u>осциллографического устройства</u>. При первом открывании приложения PicoScope оно содержит один <u>вид осциллографа</u>, но можно добавить дополнительные виды, выбрав команду **Добавить вид** в меню <u>Виды</u>. На приведенном ниже снимке экрана показаны все основные функции окна приложения PicoScope. Чтобы познакомиться с более подробными сведениями, щелкните подчеркнутые надписи.



Чтобы упорядочить виды в окне приложения PicoScope

Если окно приложения PicoScope содержит несколько видов, приложение PicoScope упорядочивает их в форме таблицы. Это выполняется автоматически, но при необходимости можно выполнить пользовательскую настройку. Каждое прямоугольное поле в таблице называется <u>окном</u>. Любой вид можно перетащить в другое окно, щелкнув соответствующую закладку с именем (<u>показать</u>), но нельзя переместить на пределы главного окна приложения PicoScope. В любое окно также можно поместить несколько видов, перетаскивая их и оставляя сверху предыдущего.

Для доступа к дополнительным параметрам щелкните правой кнопкой мыши вид, чтобы открыть меню <u>Виды</u>, или выберите команду **Виды** <u>строке меню</u>, затем выберите один из параметров в меню, чтобы упорядочить виды.

14

5.5 Вид «Осциллограф»

На виде «Осциллограф» отображаются данные, захваченные из осциллографического устройства, в виде графика амплитуд сигнала относительно времени. (Дополнительные сведения о концепциях см. в разделе <u>Основы</u> <u>осциллографии</u>.) Приложение PicoScope открывается одиночным видом, но к нему можно добавить дополнительные виды с помощью меню <u>Виды</u>. Аналогично экрану традиционного осциллографа, в виде осциллографа отображается одна или несколько форм сигнала с общей горизонтальной осью времени, уровень сигнала отображается по одной или нескольким вертикальным осям. Каждый вид может содержать число форм сигнала, равное числу каналов осциллографического устройства. Щелкните одну из меток ниже для ознакомления с дополнительными сведениями о функции.



Виды осциллографа доступны независимо от того, какой режим активен — <u>режим</u> «Осциллограф» или <u>режим «Спектр»</u>.

5.6 Вид MSO

Применимость: только осциллографы со смешанным сигналом (MSO)

В виде **MSO** отображаются смешанные аналоговые и цифровые данные на общей развертке.



Кнопка «Цифровые входы»: Включает и выключает <u>вид «Цифровой»</u>, а также открывает диалоговое окно <u>Настройка цифровых</u> <u>входов</u>.

- Вид «Аналоговый»: Отображает аналоговые каналы. Такой же, как стандартный вид «Осциллограф».
- **Цифровой вид:** Отображает цифровые каналы и группы. См. <u>Вид</u> <u>«Цифровой»</u>.
- **Разделитель:** Можно перетаскивать мышью вверх и вниз для изменения размеров аналогового и цифрового разделов.

5.6.1 Вид «Цифровой» Местонахождение: <u>Вид МSO</u>



Примечание 1: на **цифровом виде** можно щелкнуть правой кнопкой мыши, чтобы открыть контекстное меню «Цифровой».

Примечание 2: если **цифровой вид** не отображается, когда это необходимо, убедитесь, что: (а) кнопка «Цифровые входы» активирована, (b) по крайней мере один цифровой канал выбран для отображения в **диалоговом окне** «Настройка цифровых каналов».

Цифровой канал: отображаются в том порядке, в котором приведены в <u>диалоговом окне «Настройка цифровых входов»</u>, где их можно переименовать.

Группа цифровых каналов: Группы создаются и именуются в <u>диалоговом</u> окне «Настройка цифровых входов». Их можно раскрывать и сворачивать на цифровом виде, используя кнопки ⊡ и .

5.6.2 Контекстное меню «Цифровой»

Местонахождение: нажмите правую кнопку мыши на виде «Цифровой»

Sup view	
<u>F</u> ormat	- •
Draw Groups	- •

Вспомогательный вид:

\checkmark	Analog	Аналоговый:	Просматривать или скрыть <u>аналоговый вид</u> «Осциллограф».
V 1	Digital	Цифровой:	Просматривать или скрыть цифровой вид
			<u>«Осциллограф»</u> .
		Также доступнь	і через меню «Виды».

Формат:

\checkmark	Hex
	Binary
	Decimal
	Signed

Числовой формат, в котором значения групп отображаются на <u>цифровом виде «Осциллограф»</u>.

Отображать группы:



⊞G1 00.. x0...x0...x0... **10... 10... 10...**)

По уровню: Отображать группы как аналоговые уровни, полученные по цифровым данным:

5.7 Вид ХҮ

Вид XY, в своей простейшей форме, отображает график зависимости данных одного канала от данных другого канала. Режим XY полезен для отображения фазовых соотношений между периодическими сигналами (с помощью фигур Лиссажу) и для построения характеристик I-V (ток-напряжение) электронных компонентов.



В приведенном выше примере два разных периодических сигнала подаются на два входных канала. Гладкая кривая осциллограммы указывает, что входные сигналы являются приблизительно или точно синусоидальными волнами. Три петли в осциллограмме показывают, что частота канала В примерно в три раза выше частоты канала А. Можно сказать, что соотношение не точно равно трем, потому что осциллограмма медленно поворачивается, хотя этого не видно на приведенном статическом изображении. Поскольку в виде ХҮ нет оси времени, он не содержит информации об абсолютных частотах сигналов. Для измерения частоты необходимо открыть вид <u>Осциллограф</u>.

Создание вида ХҮ

Есть два способа создания вида ХҮ.

- Используйте команду Добавить вид > ХҮ в меню Виды. При этом в окно приложения PicoScope будет добавлен новый вид ХҮ без измерения исходного вида (видов) Осциллограф или Спектр. Автоматически выбираются два наиболее подходящих канала для осей Х и Ү. При необходимости можно изменить назначение канала оси Х с помощью команды Ось х (см. ниже).
- Используйте команду Ось х в меню Виды. При этом текущий вид «Осциллограф» будет преобразована в вид ХҮ. Команда сохраняет существующие оси Ү и позволяет выбрать любой доступный канал для оси Х. Пользуясь этим методом, можно даже назначить математический канал или эталонную форму сигнала в качестве оси Х.

5.8 Маркер триггера

Маркер триггера показывает уровень и время точки триггера.



Высота маркера по вертикальной оси показывает уровень, на котором установлен триггер, а его положение по оси времени показывает время, когда он происходит.

Маркер триггера можно перетаскивать мышью или (для более точного управления) использовать кнопки на панели инструментов **Триггеры**.

Другие формы маркера триггера

Если вид осциллографа увеличен или смещен так, что точка триггера находится за пределами экрана, то внешний маркер триггера (показан выше) отображается сбоку от координатной сетки, указывая уровень триггера.

В режиме временной задержки маркер триггера временно заменяется <u>стрелкой</u> временной задержки при регулировке величины задержки.

При использовании некоторых <u>дополнительных типов триггера</u> маркер триггера изменяется на оконный маркер, показывающий верхнее и нижнее пороговое значение триггера.

Дополнительные сведения см. в разделе Временные параметры триггера.

5.9 Стрелка временной задержки

Стрелка временной задержки является измененной формой <u>маркера триггера</u>, которая появляется временно в <u>виде осциллографа</u> при настройке временной задержки или при перетаскивании маркера триггера после настройки временной задержки. (<u>Что такое временная задержка?</u>)



Левый конец стрелки указывает точку триггера и совмещен с нулем на оси времени. Если ноль на оси времени находится за пределами <u>вида осциллографа</u>, то левый конец стрелки временной задержки отображается следующим образом:



Правый конец стрелки (временной заменяющей маркер триггера) указывает точку отсчета триггера.

Используйте кнопки на панели инструментов <u>Триггеры</u> для настройки временной задержки.

5.10 Вид «Спектр»

Вид **Спектр** является одним из представлений данных осциллографического устройства. Спектр является графиком уровня сигнала по вертикальной оси относительно частоты по горизонтальной оси. Приложение PicoScope открывается видом осциллографа, но к нему можно добавить вид спектра с помощью меню <u>Виды</u>. Аналогично экрану традиционного анализатора спектра, вид «Спектр» отображает один или несколько спектров с общей осью частот. Каждый вид может содержать число спектров, равное числу каналов осциллографического устройства. Щелкните одну из меток ниже для ознакомления с дополнительными сведениями о функции.



axis

В отличие от вида «Осциллограф», в виде «Спектр» данные не обрезаются на пределах диапазона, отображаемого по вертикальным осям, поэтому можно применить масштабирование или смещение для просмотра дополнительных данных. Метки вертикальной оси не предоставляются в отношении данных, выходящих за диапазон «полезных данных», но линейки продолжают действовать за пределами указанного диапазона.

Виды «Спектр» доступны, независимо от активного режима — <u>режим</u> <u>осциллографа</u> или <u>режим спектра</u>.

Дополнительные сведения: <u>Настройка вида «Спектр»</u> и диалогового окна <u>«Параметры спектра»</u>.

5.11 Режим «Постоянство»

В режиме **Постоянство** несколько форм сигнала накладываются в одном виде, при этом более частые данные или более новые формы сигнала отображаются более яркими цветами, чем менее новые. Эта функция полезна для обнаружения сбоев, когда необходимо увидеть редкий сбой, скрываемый в серии повторяющихся нормальных событий.

Режим «Постоянство» включается нажатием кнопки **Режим «Постоянство»** на панели инструментов <u>Настройка захвата</u>. При заданных по умолчанию параметрах режима «Постоянство» экран будет выглядеть примерно следующим образом:



Цвета указывают на частоту данных. Красный цвет используется для наиболее часто регистрируемых данных, желтый — для средней частоты, а синий для наименее часто регистрируемых данных. В приведенном выше примере форма сигнала большую часть времени в красной области, но шумы приводят к ее периодическому попаданию в синюю и желтую область. Это цвета, заданные по умолчанию. Но их можно изменить с помощью диалогового окна **Параметры режима «Постоянство»**.

В этом примере использование режима «Постоянство» показано в самой простой форме. Способы изменения параметров отображения в соответствии с собственной задачей см. в разделе **Диалоговое окно «Параметры режима «Постоянство»»**, а также см. рабочий пример в разделе <u>Как найти ложный</u> <u>импульс, используя режим «Постоянство»</u>.

5.12 Таблица измерений

В **таблице измерений** отображаются результаты автоматических измерений. В каждом <u>виде</u> может быть собственная таблица измерений, в которую можно добавлять измерения, удалять и править их.

Channel	Name	Span	Value	Min	Max	Average	σ	Capture Count	
Α	AC RMS	Whole trace	295.4 mV	295.3 mV	295.6 mV	295.5 mV	105.4 µV	20	
Α	Frequency	Whole trace	10.48 kHz	10.01 kHz	10.48 kHz	10.27 kHz	152 Hz	20	
Α	Rise Time [80/20%]	Whole trace	1.1 µs	1.06 µs	1.12 µs	1.09 µs	15.22 ns	20	

Столбцы та	блицы измерений
Название	Название измерения, выбранного в диалоговом окне Добавить измерение или Править измерение. Наличие буквы «F» после названия указывает, что статистика этого измерения <u>фильтруется</u> .
Диапазон	Участок формы сигнала или спектра, по которому требуется выполнить измерение. По умолчанию используется значение «Кривая полностью».
Значение	Текущее значение измерения, по последнему захвату.
Мин.	Минимальное значение измерения с начала измерения.
Макс.	Максимальное значение измерения с начала измерения.
Среднее	Арифметическое среднее измерений по последним <i>п</i> захватам, где значение <i>п</i> устанавливается на вкладке <u>Общие настройки</u> диалогового окна <u>Предпочтения</u> .
	Стандартное отклонение измерений по последним <i>п</i> захватам, где значение <i>п</i> устанавливается на вкладке <u>Общие настройки</u> диалогового окна <u>Предпочтения</u> .
Количеств о захватов	Количество захватов, используемое для создания описанной выше статистики. Величина начинается с 0 при запуске и возрастает до количества захватов, указанного на вкладке <u>Общие настройки</u> диалогового окна <u>Предпочтения</u> .

Добавление, правка и удаление измерений

См.: <u>Панель инструментов «Измерения»</u>.

Изменение ширины столбца измерения

Сначала убедитесь, что флажок **Автоматическая ширина столбцов** в меню <u>Измерения</u> не установлен. При необходимости снимите этот флажок щелчком мыши. Затем перетащите мышь вертикальный разделитель между заголовками в столбце для измерения ширины столбцов, как показано на рисунке.

	Max 🔸	verage	
	705.8 mV	705.5 mV	
IS	1 ms	1 ms	24
- M	-8.879 mV	-9.39 mV	

Изменение частоты обновления статистики

Статистические значения (Мин., Макс., Среднее, Стандартное отклонение) основаны на количестве захватов, указанном в столбце Количество захватов. Максимальное количество захватов можно изменить с помощью элемента управления Захваченных сигналов для статистики на вкладке <u>Общие</u> <u>настройки</u> диалогового окна <u>Предпочтения</u>.

24

5.13 Всплывающая подсказка курсора

Всплывающая подсказка курсора — это поле, в котором отображаются значения по горизонтальной и вертикальной осям, соответствующие курсору мыши. Оно временно появляется, если щелкнуть фон <u>вида</u>.



Всплывающая подсказка курсора на вид« «Осциллограф»

25

5.14 Линейки сигнала

Линейки сигнала (иногда называемые **курсорами**) помогают измерять абсолютные и относительные уровни сигнала в видах <u>осциллограф</u>, <u>XY</u> или <u>спектр</u>.



На приведенном выше виде <u>осциллографа</u> два цветных квадратика, расположенных слева от вертикальной оси, являются **маркерами перетаскивания линейки** канала А. Перетащите один из них вниз от исходного положения в направлении верхнего левого угла, и **линейка сигнала** (горизонтальная пунктирная линия) будет походить от него.

В случае использования одной или нескольких линеек сигнала отображается <u>таблица значений линеек</u>. Это таблица, в которой отображаются значения всех линеек сигналов. Если закрыть таблицу значений линеек с помощью кнопки **Закрыть**, все линейки будут удалены.

Линейки сигнала также работают в видах <u>спектр</u> и <u>XY</u>.

Всплывающая подсказка линейки

Если расположить указатель мыши над одной из линеек, приложение PicoScope отобразит <u>всплывающую подсказку</u> с номером линейки и уровнем сигнала по соответствующей линейке. Пример приведен на рисунке выше.

5.15 Линейки времени

Линейки времени используются для измерения времени на виде <u>Осциллограф</u> или частоты на виде <u>Спектр</u>.



На приведенном выше виде <u>Осциллограф</u> два белых квадратика на оси времени являются **маркерами линейки времени**. При перетаскивании этих маркеров вправо из нижнего левого угла появляются вертикальные пунктирные линии, называемые **линейками времени**. Линейки работают так же на виде <u>Спектр</u>, в таблице значений линеек отображается их горизонтальное положение в единицах частоты, а не время.

Всплывающая подсказка линейки

При наведении указателя мыши на линейки, как выполнено в приведенном выше примере, приложение PicoScope отображает всплывающую подсказку с номером линейки и значением времени, измеренным линейкой.

Таблица значений линеек

Таблица в верхней части вида является <u>таблицей значений линеек</u>. В этом примере в таблице показано, что линейка времени 1 находится в положении 148,0 микросекунд, линейка 2 находится в положении 349,0 микросекунд, а разность между значениями составляет 201,0 микросекунд. При нажатии кнопки **Закрыть** на таблице значений линеек также удаляются все установленные линейки.

Таблица частоты

В **таблице частот** в нижнем правом углу вида осциллографа отображается значение 1/Δ, где Δ является разностью между значениями двух линеек. Точность этого вычисления зависит от точности расположения линеек. Для повышения точности измерений при работе с периодическими сигналами рекомендуется использовать встроенную функцию <u>измерение частоты</u> приложения PicoScope.

5.16 Линейки фаз

Местонахождение: Вид осциллографа

Линейки фаз помогают измерять временные характеристики периодической формы сигнала в <u>виде осциллографа</u>. Вместо измерения относительно точки триггера, как это делается с помощью <u>линеек времени</u>, линейки фаз позволяют выполнять измерения относительно начала или конца заданного пользователем интервала времени. Измерения могут отображаться в градусах, процентах или пользовательских единицах, установленных в окне <u>Настройки линейки</u>.

Для использования линеек фаз необходимо перетащить маркеры двух линеек фаз на форму сигнала из неактивного положения, как показано ниже:



После установки обеих линеек фаз в нужное положение вид осциллографа будет выглядеть следующим образом (мы также добавили две <u>линейки времени</u> по причине, которая будет объяснена далее):



В приведенном выше виде осциллографа две линейки фаз перемещены в нужное место для обозначения начала и конца периода.

Значения начальной и конечной фазы по умолчанию, равные 0° и 360°, отображаются под линейками и могут быть изменены на любые пользовательские значения. Например, при измерении временных характеристик четырехтактного двигателя обычно принято показывать конечную фазу на 720°, поскольку один период состоит из двух оборотов коленчатого вала.

Таблица значений линеек

Линейки фаз становятся более эффективным средством при использовании в сочетании с <u>линейками времени</u>. При использовании совместно обоих типов линеек, как показано выше, в <u>таблице значений линеек</u> отображаются позиции линеек времени в единицах фазы, а также в единицах времени. При размещении двух линеек времени в таблице значений также отображается разность фаз между ними. При закрывании таблицы значений линеек также удаляются все линейки, включая линейки фаз.
5.17 Настройки линейки

Местонахождение: Панель инструментов «Триггеры»

Поле Настройки линейки позволяет управлять поведением <u>линеек времени</u> и <u>фазовых линеек</u>.

Ruler Settings	×
Phase Ruler	
Phase Wrap	
Phase Partition	1
Units	
Degrees (°)	•
Percent (%)	0
Custom	0

Свертка фаз

При установке флажка в этом поле значения <u>линейки времени</u> за пределами диапазона, установленного <u>линейками фаз</u>, сворачиваются обратно в этот диапазон. Например, если линейки настроены на 0° и 360°, значение линейки времени сразу справа от значения фазовой линейки 360° будет равно 0°, а значение линейки времени слева от значения 0° линейки фаз будет равно 359°. Если в этом поле не установлен флажок, значения линейки не ограничены.

Раздел фаз

Повышение значения выше 1 приводит к возникновению промежутка между двумя линейками, располагаемыми на равном расстоянии в указанном числе интервалов. Интервалы отмечены пунктирными линиями между линейками фаз. Линии помогают интерпретировать сложные формы сигнала, например вакууметрическое давление четырехтактного двигателя с фазами впуска, сжатия, зажигания и выпуска или форма сигнала выпрямленного переменного тока в импульсном источнике питания.



Линейки фаз с 4 разделами

Единицы

Можно выбрать настройку **Градусы, Процент** или **Пользовательская**. Настройка **Пользовательская** позволяет ввести собственный символ или название единицы измерения.

5.18 Таблица значений линеек

Таблица значений линеек — это таблица, в которой отображаются позиции всех <u>линеек</u>, установленных в <u>виде</u>. Она отображается автоматически при размещении линейки в виде:



Правка

Можно изменять положение линейки путем изменения любого значения в первых двух столбцах. Для вставки греческого обозначения «микро» μ (, обозначающего одну миллионную или х 10⁻⁶), введите букву «u».

Отслеживание линеек

При расположении двух линеек на одном канале кнопка **Блокировать** отображается рядом с соответствующей линейкой в таблице значений линеек. При нажатии на эту кнопку две линейки начинают отслеживать друг друга: при перетаскивании одной другая следует за ней, поддерживая фиксированную разницу. Кнопка изменяется на **П**ри блокировании линеек.

COBET: Для настройки пары отслеживаемых линеек с известным расстоянием между ними сначала необходимо нажать кнопку **Блокирования**, затем изменить два значения в таблице значений линеек, чтобы обеспечить необходимое расстояние между линейками.

Линейки фаз

При использовании <u>линеек фаз</u> в таблице значений линеек отображается дополнительная информация.

См. также раздел: <u>Таблица частот</u>.

5.19 Таблица частот

□1/△ 33.37 Hz , 2002.0 RPM

Таблица частот появляется на экране, если установить две <u>линейки времени</u> на <u>виде «Осциллограф»</u>. В ней отображается значение 1/Δ в герцах (единица частоты в системе СИ, соответствующая количеству периодов в секунду), где Δ — это разница по времени между двумя линейками. Это значение можно использовать для оценки частоты периодической формы сигнала, но более точный результат можно получить, создав измерение частоты, используя **кнопку «Добавить измерения»** на <u>панели инструментов «Измерения»</u>.

Для частот до 1,666 кГц в таблице частот также может быть показана частота в об/ мин (обороты в минуту). Отображение значения в об/мин включается и выключается в **диалоговом окне «Предпочтения > Настройки»**.

33

5.20 Панель «Свойства»

Местонахождение: Виды > Просмотр свойств

Назначение: отображает сводку настроек, используемых приложением PicoScope 6

Панель «Свойства» отображается в правой части окна приложения PicoScope.

	Properties		×	Число точек. Количество
	Sample interval	64 ns		захваченных опросов. Это число может быть меньше максимального
<u>Sampling</u>	Sample rate	15.63 MS/s		числа, заданного в элементе
<u>settings</u>	No. samples	781,250		управления <u>Число точек</u> . Число в
	H/W Resolution	12 bits		интерполированные точки, если
	Window	Blackman		включена интерполяция.
Spectrum	No. bins	16384		-
<u>settings</u>	Bin width	476.8 Hz		Окно. <u>Функция окна</u> , примененная к
	Time gate	2.097 ms		настройка выбирается в диалоговом
		21057 1115	_	окне «Параметры спектра».
	Channel	А		
Observal	Range	±10 mV		временное окно. Количество
<u>settinas</u>	Coupling	DC		РісоScope использует для вычисления
	Res-Enhancement	13.0 Bits		спектра, вдвое больше числа
	Effective Res	11 Bits		элементов разрешения спектра. Это количество опросов выражается в
	Signal type	Square		виде интервала времени,
<u>Signal</u>	Frequency	1 kHz		называемого «временным окном». Интервал измеряется от начала
settinas	Amplitude	1 V		захвата.
Jottings	Offset	0 V		
Time		2/5/12	_	Повышение разрешения. Число
Time	Capture Date	3/3/15		разрешения, выбранную в
stump	Capture Time	12:16:57	_	диалоговом окне «Параметры
Capture	Capture Rate	14		<u>канала»</u> .
rate	-			f

Эффективное разрешение (применимо только к осциллографам с изменяемым разрешением). Приложение PicoScope пытается использовать значение, указанное в элементе управления Разрешение оборудования на панели инструментов «Настройка захвата», но на некоторых диапазонах напряжения оборудование обеспечивает более низкое эффективное разрешение. Доступные разрешения указаны в паспорте осциллографического устройства.

Частота захвата. Количество форм сигнала, захватываемых в секунду. Отображается только в <u>режиме «Постоянство»</u>.

5.21 Пользовательские щупы

Щуп — это любой датчик, измерительное устройство или другое приспособление, подключаемое к входному каналу <u>осциллографического устройства</u>. Приложение PicoScope имеет встроенную библиотеку щупов часто используемых типов, например щупов напряжения х1 и х10, используемых с большинством осциллографов, но если используемый в конкретном случае щуп отсутствует в данном списке, то существует возможность определить новый щуп с помощью <u>диалогового окна «Пользовательские щупы»</u>. Пользовательские щупы могут иметь любой диапазон напряжений в пределах допустимых значений осциллографа, представлять данные в любых единицах и иметь линейную или нелинейную характеристику.

Возможность определения пользовательских щупов особенно удобна при необходимости отображения выходного сигнала щупа не в вольтах, а в иных единицах, или применения линейной или нелинейной корректировки поступающих от щупа данных.

5.22 Математические каналы

Математический каналы является математической функцией одного или нескольких входных сигналов. Функция может быть простой функцией «Invert A», заменяющей кнопку *Инверсия* на традиционном осциллографе, или сложной функцией, определенной пользователем. Канал может отображаться в виде <u>Осциллограф</u>, <u>XY</u> или <u>Спектр</u> как входной сигнал или как и входной сигнал имеет собственную ось измерений, <u>кнопки масштабирования и смещения</u>, а также <u>цвет</u>. В приложении PicoScope 6 есть набор встроенных математических каналов для наиболее важных функций, включая «A+B» (сумма каналов A и B) и «A-B» (разность между каналами A и B). Также можно определить собственные функции с помощью <u>редактора уравнений</u> или <u>загрузить заданные математические</u> каналы из файлов.

На приведенной ниже иллюстрации показано руководство из трех шагов по использованию математических каналов:



- **1. Команда <u>Сервис</u> > «Математические каналы».** Нажмите эту кнопку, чтобы открыть диалоговое окно <u>Каналы с математической обработкой</u>, показанное сверху справа на приведенной выше иллюстрации.
- **2.** <u>Диалоговое окно «Каналы с математической обработкой»</u>. В этом списке указаны доступные математические каналы. В приведенном выше примере перечислены только встроенные функции.
- **3. Математический канал.** При включении математический канал отображается в выбранном виде <u>осциллографа</u> или <u>спектра</u>. <u>Его масштаб и смещение можно</u> <u>изменять</u>, как и при работе с любым другим каналом. В приведенном выше примере новый математический канал (нижний) определен выражением **А-В**, разность между входными каналами А (верхний) и В (средний).

В некоторых случаях может появиться мигающий знак предупреждения под осью математического канала. Это означает, что канал не может быть отображен, потому что отсутствует источник входа. Например, это происходит при включении функции **A+B**, когда канал В **выключен**.

5.23 Эталонные формы сигнала

Эталонная форма сигнала представляет собой сохраненную копию входного сигнала. Ее можно создать, щелкнув правой кнопкой мыши в виде, выбрав команду Эталонные формы сигнала и щелкнув канал, который требуется скопировать. Эталонная форма сигнала может отображаться в виде осциллографа или спектра, как и входной сигнал. Она также имеет собственные оси измерения, кнопку масштабирования и смещения и цвет.

Для дополнительного управления эталонными формами сигнала используйте диалоговое окно <u>Эталонные формы сигнала</u>, приведенное ниже.



- **1. Кнопка «Эталонные формы сигнала».** Нажмите эту кнопку, чтобы открыть диалоговое окно **Эталонные формы сигнала**, показанное в правой части приведенного выше рисунка.
- Диалоговое окно «Эталонные формы сигнала». В этом окне находится список доступных входных каналов и эталонных форм сигнала. В приведенном выше примере входные каналы А и В включены, поэтому они отображаются в разделе Доступные. Раздел Библиотека в начале работы пуст.
- **3. Кнопка «Копировать».** При выборе входного канала или эталонной формы сигнала и нажатии этой кнопки выбранный элемент копируется в раздел **Библиотека**.
- **4.** Раздел «Библиотека». В этом разделе отображаются все эталонные формы сигнала пользователя. Для каждой формы сигнала есть флажок, управляющий ее отображением на экране.

- **5. Эталонная форма сигнала.** При включении эталонная форма сигнала появляется в выбранном виде <u>осциллографа</u> или <u>спектра</u>. <u>Ее масштаб и смещение можно изменять</u>, как и при работе с любым другим каналом. В приведенном выше примере новая эталонная форма сигнала (расположена снизу) является копией канала **A**.
- **6. Кнопка управления осью.** Открывает диалоговое окно <u>масштабирования оси</u> позволяющее регулировать масштаб, смещение и задержку настраиваемой формы сигнала.

5.24 Последовательное декодирование

Приложение PicoScope можно использовать для декодирования данных, получаемых из последовательной шины. В отличие от традиционного анализатора данных шин, приложение PicoScope позволяет пользователю видеть электрическую форму сигнала с высоким разрешением одновременно с данными. Данные интегрируются в вид осциллографа, поэтому не требуется изучать новую компоновку экрана.

Использование последовательного декодирования

- 1. Выберите команду меню <u>Сервис</u> > Последовательное декодирование.
- 2. Заполните параметры в диалоговом окне Последовательное декодирование.
- 3. Выберите отображение данных «В виде», «В окне» или оба варианта.
- Можно одновременно декодировать несколько каналов в разных форматах. Используйте вкладки **Декодирование**, расположенные под таблицей данных «В окне» (см. рис. выше) для выбора канала, отображаемого в таблице.

5.25 Проверка соответствия ограничениям масок

Проверка соответствия ограничениям масок — это функция, сообщающая пользователю, когда форма сигнала или спектр выходит за пределы установленной области, называемой маской, которая чертится в виде осциллографа или в виде спектра. Приложение PicoScope может чертить маску автоматически, отслеживая форму сигнала, или пользователь может начертить маску вручную. Проверка соответствия ограничениям масок полезна для обнаружения кратковременных сбоев при отладке, а также для поиска дефектных модулей при производственных испытаниях.

Сначала надо в главном меню приложения PicoScope выбрать команду <u>Сервис</u> > <u>Маски</u> > **Добавить маски**. При этом откроется <u>диалоговое окно «Библиотека</u> <u>масок»</u>. После выбора, загрузки или создания маски вид осциллографа будет выглядеть следующим образом:



(А) Маска Обозначает допустимую область (белым) и недопустимую область (синим). При щелчке в области маски правой кнопкой мыши и выборе в контекстном меню команды Править маску откроется диалоговое окно «Правка маски». Можно изменять цвета маски с помощью диалогового окна Сервис > Предпочтения > Цвета; добавлять, удалять и сохранять маски с помощью элемента меню «Маски»; а также скрывать и отображать маски с помощью меню Виды > Маски. (В) Не соответствующие Если форма сигнала попадает в недопустимую ограничениям формы область, это считается сбоем. Часть формы сигнала, сигнала вызвавшая сбой, выделяется и сохраняется на экране, пока не будет перезапущен захват. Количество сбоев с момента текущего запуска (С) Таблица измерений осциллографа отображается в таблице измерений. Количество ошибок можно сбросить остановив и перезапустив захват с помощью кнопок «Пуск»/«Стоп». В таблице измерений одновременно с количеством сбоев маски могут отображаться другие измерения.

5.26 Сигналы тревоги

Сигналы тревоги — это действия, для выполнения которых при определенных событиях приложение PicoScope можно запрограммировать. Используйте команду **Сервис > Тревоги**, чтобы открыть <u>диалоговое окно «Сигналы тревоги»</u>, позволяющее настроить эту функцию.

Запускать сигналы тревоги могут следующие события:

- Захват когда осциллограф выполнил захват формы сигнала полностью или частично.
- Буферы заполнены когда <u>буфер форм сигнала</u> полностью заполняется.
- Ошибка маски (масок) когда какой-то сигнал не проходит <u>проверку</u> соответствия ограничениям масок.

Приложение PicoScope может выполнять следующие действия:

- Звуковой сигнал
- Воспроизвести звук
- Останов захвата
- Перезапуск захвата
- Запуск исполняемого файла
- Сохранение текущего буфера
- Сохранение всех буферов

Дополнительную информацию см в разделе <u>Диалоговое окно «Сигналы</u> <u>тревоги»</u>.

5.27 Указатель буфера

Буфер форм сигнала приложения PicoScope может хранить до 10 000 форм сигнала. Эта цифра зависит от доступного объема памяти осциллографа. **Указатель буфера** помогает быстро просматривать буфер для поиска нужной формы сигнала.

Сначала надо нажать кнопку **Обзор буферов** *С* на панели инструментов указатель буфера. При этом откроется окно обзора буферов:



Щелкните любую из отображаемых форм сигнала, чтобы перевести ее на передний план для более тщательного изучения, или используйте элементы управления.



Щелкните в любом месте главного окна приложения PicoScope, чтобы закрыть окно **Обзор буферов**.

6 Меню

Меню являются самым быстрым средством доступа к основным функциям приложения PicoScope. **Панель меню** всегда располагается в верхней части главного окна приложения PicoScope, под строкой заголовка окна. Можно выбирать любые элементы меню мышью или нажать клавишу **Alt** и перемещаться по меню с помощью клавиш со стрелками, также можно нажать клавишу **Alt** и затем букву, подчеркнутую на нужном элементе меню.



Список элементов меню может меняться в зависимости от того, какие окна открыты в приложении PicoScope.

6.1 Меню «Файл»

Местонахождение: Панель меню > Файл

Назначение: обеспечивает доступ к операциям файлового ввода и вывода

2	<u>O</u> pen
	<u>S</u> ave
2	Save As
	Startup Settings
	Print Pre <u>v</u> iew
	<u>P</u> rint
	Recent <u>F</u> iles
	E <u>x</u> it

Подключить устройство. Эта команда присутствует в меню только в том случае, когда ни одного осциллографического устройства не подключено. При ее выборе открывается <u>диалоговое окно «Подключение</u> <u>устройства»</u>, позволяющее выбрать осциллографическое устройство, которое необходимо использовать.

2

2

Открыть. Позволяет выбрать файл, который нужно открыть. Приложение PicoScope может открывать файлы с расширением PSDATA и PSD, в которых содержатся данные форм сигнала и настройки осциллографического устройства, а также файлы с расширением PSSETTINGS и PSS, в которых содержатся только настройки осциллографических устройств. Можно создавать собственные файлы, используя команды **Сохранить** и **Сохранить как...**, описанные ниже. Если файл был сохранен с использованием другого осциллографического устройства, а не того, которое в данный момент подключено, приложению PicoScope может потребовать изменить сохраненные настройки, чтобы привести их в соответствие с текущим устройством.

Совет: используйте клавиши **Page Up** и **Page Down** для циклического просмотра всех файлов форм сигнала, находящихся в каталоге.

Сохранить. Сохраняет все формы сигнала, используя имя файла, показанное в строке заголовка. Если имя файла еще не было введено, откроется <u>диалоговое окно «Сохранить как»</u>, где будет предложено ввести имя.

Сохранить как. Открывает <u>диалоговое окно «Сохранить как»</u>, позволяющее сохранить настройки, формы сигнала, пользовательские щупы и математические каналы для всех видов в различных форматах. Сохраняются только формы сигнала для используемого в данный момент режима (<u>режим «Осциллограф»</u> или <u>режим «Спектр»</u>).

В <u>режиме «Постоянство»</u>, эта команда называется **Сохранить Постоянство как** и сохраняет только данные для этого режима.

Настройки для запуска. Открывает <u>меню «Настройки для запуска»</u>.

44

Предпросмотр печати. Открывает диалоговое окно «Предпросмотр печати», позволяющее увидеть, как будет распечатано рабочее пространство при выборе команды Печать.

Печать. Открывает стандартное диалоговое окно «Печать» ОС Windows, позволяющее выбрать принтер, установить параметры печати и затем распечатать выбранный вид.

Недавние файлы. Перечень файлы, которые недавно открывались или были сохранены. Этот перечень заполняется автоматически, но его можно чистить с вкладки **Файлы** диалогового окна <u>Предпочтения</u>.



Выход. Закрывает окно приложения PicoScope без сохранения данных.

6.1.1 Диалоговое окно «Сохранить как»

Местонахождение: <u>Файл</u> > Сохранить все формы сигнала как или Сохранить текущую форму сигнала как

Назначение: позволяет сохранить формы сигнала и настройки (включая пользовательские щупы и активные математические каналы) в файл в разных форматах

🔒 Save As					— ×
Save <u>i</u> n:	📃 Desktop		•	+ 🗈 💣	•••
Recent Places	Libraries	- Marine Server			
Desktop Libraries Computer	20130128-00	01.psdata			
	File <u>n</u> ame: Save as <u>t</u> ype:	20130128-0002.psdata Data files (*.psdata)		•	<u>S</u> ave Cancel
Options C All Waveful C Current W C Waveform Saving a file of	orm Buffers (Coun laveform Buffer Or Buffers [E.g., 2, of approx. Size : 1	t: 8) nly (No: 8) 5-10 MB		Only save zoo	omed region(s)

Введите выбранное имя файла в поле **Имя файла** и выберите формат файла в поле **Тип файла**. Можно сохранять файлы в следующих форматах:

Файлы данных (расширение PSDATA)	Сохраняются формы сигнала и настройки текущего осциллографического устройства. Файлы можно открывать на любом компьютере с установленным приложением PicoScope.
Файлы настроек (расширение PSSETTINGS)	Сохраняются все настройки текущего осциллографического устройства (формы сигнала не сохраняются). Файлы можно открывать на любом компьютере с установленным приложением PicoScope.

CSV-файлы (с разделением запятыми) (разрешение CSV)	Формы сигнала сохраняются как текстовые файлы с разделением величин запятыми. Этот формат подходит для импорта в приложения для работы с электронными таблицами, например Microsoft Excel. Первое значение каждой строки является меткой времени, далее следует одно значение для каждого активного канала, включая текущие отображаемые математические каналы. (сведения)
Текстовые файлы (с разделителями табуляцией) (расширение ТХТ)	Формы сигнала сохраняются как текстовые файлы с разделением величин знаками табуляции. Значения такие же, как и в формате CSV. <u>(сведения)</u>
Растровые изображения (расширение ВМР)	Сохраняется изображение форм сигнала, координатная сетка и <u>линейки</u> в формате Windows BMP. Изображение имеет разрешение 800 пикселей по ширине на 600 пикселей по высоте, 16 миллионов цветов, без сжатия. BMP-файлы подходят для импорта в издательские приложения для OC Windows.
Изображения GIF (расширение GIF)	Сохраняются формы сигнала, <u>координатная</u> <u>сетка</u> и <u>линейки</u> в формате Compuserve GIF. Изображение имеет разрешение 800 пикселей по ширине на 600 пикселей по высоте, 256 цветов, со сжатием. GIF- файлы широко используются для иллюстраций, размещаемых на веб- страницах.
Анимированное изображение GIF (расширение GIF)	Создается анимированный GIF-файл, в котором последовательно отображаются все формы сигнала, находящиеся в буфере. Каждая форма сигнала имеет формат одиночного файла GIF, описанный выше.
Изображения PNG (расширение PNG)	Сохраняется <u>координатная сетка</u> , <u>линейки</u> и формы сигнала в формате PNG. Изображение имеет разрешение 800 пикселей по ширине на 600 пикселей по высоте, 16 миллионов цветов, со сжатием.
Файлы MATLAB 4 (расширение MAT)	Сохраняет данные формы сигнала в формате <u>MATLAB 4</u> .

Параметры

Первые три параметра управляют тем, что происходит при наличии в <u>буфере форм</u> сигнала нескольких форм сигнала:

Все формы сигнала	Все формы сигнала сохраняются в одном PSDATA-файле. После загрузки файла можно переключаться между формами сигнала с помощью панели инструментов <u>Указатель буфера форм сигнала</u> .
Только текущая форма сигнала	Сохраняется только одна форма сигнала, отображаемая в текущем виде.
Номера форм сигнала	Сохраняется определенный список или диапазон форм сигнала. Каждая форма сигнала обозначается собственным номером указателя. Например: 1,2,9,10 2, 5-10
Только увеличенные области	Если форма сигнала увеличена по горизонтали, сохраняется только видимая часть.

6.1.1.1 Форматы файлов экспортированных данных

Приложение PicoScope 6 может экспортировать необработанные данные в текстовом или двоичном формате.

Текстовые форматы файлов

- Легко читаются без использования специальных средств
- Можно импортировать в стандартные приложения для работы с электронными таблицами
- Файлы имеют очень большой размер, если данные содержат большое количество опросов (поэтому файлы ограничены примерно 1 млн. значений на канал)

Подробные сведения о текстовых форматах файлов

Двоичный формат файлов

- Файлы имеют относительно небольшой размер, а также в некоторых случаях могут быть сжаты (это означает, что количество сохраненных данных неограничено)
- Для чтения этих файлов требуется либо специальное приложение, либо пользователь должен написать программу для чтения данных из таких файлов

Если необходимо сохранить более 64 К значений на канал, то необходимо использовать двоичный формат файлов, например приложения MATLAB[®] Формат МАТ-файлов.

Подробные сведения о двоичных форматах файлов

Типы данных для хранения данных приложения PicoScope 6

Независимо от того, были данные загружены из двоичного или текстового файла, рекомендуется использовать следующие форматы данных для сохранения значений, загруженных из фалйа данных приложения PicoScope 6:

- Для данных квантования (например, значений напряжения) следует использовать 32-разрядные типы данных одинарной точности с плавающей десятичной запятой.
- Для значений времени следует использовать 64-разрядные типы данных двойной точности с плавающей десятичной запятой.

6.1.1.1.1 Текстовые форматы

Текстовые файлы, экспортируемые приложением PicoScope 6, по умолчанию кодируются в формате <u>UTF-8</u>. Это распространенный формат, позволяющий представлять огромное количество символов, но сохраняющий некоторую совместимость с набором символов ASCII, если в файле используются только западно-европейские символы и цифры.

CSV (разделенные запятыми значения)

В CSV-файлах данные хранятся в следующем формате:

```
, A, B
( ), ( ), ( )
-500.004, 5.511, 1.215
-500.002, 4.724, 2.130
-500, 5.552, 2.212
```

После каждого значения в строке следует запятая, обозначающая столбец данных, а символ возврата каретки в конце строки означает начало новой строки данных. Предельное количество значений для каждого канала в 1 млн. значений позволяет избежать создания чрезмерно больших файлов.

Примечание. CSV-файлы — это не самый лучший формат в случае работы на языке, использующем запятые в качестве десятичного символа. В этом случае рекомендуется попробовать использовать формат с разделением значений символом табуляции, который действует почти так же.

Разделенные табуляцией значения

В файлах с разделением значений символом табуляции данные хранятся в следующем формате:

```
        A
        B

        ( )
        ( )
        ( )

        500.004
        5.511
        1.215

        -500.002
        4.724
        2.130

        -500
        5.552
        2.212
```

После каждого значения в строке следует символ табуляции, обозначающий столбец данных, а символ возврата каретки в конце строки означает начало новой строки данных. Эти файлы работают с любым языком и являются удачным вариантом для международного обмена данными. Предельное количество значений для каждого канала в 1 млн. значений позволяет избежать создания чрезмерно больших файлов.

50

6.1.1.1.2 Двоичные форматы

Приложение PicoScope 6 может экспортировать данные в формате двоичных **МАТ-файлов 4 версии**. Это открытый формат, полная спецификация которого свободно распространяется через веб-сайт <u>www.mathworks.com</u>. Приложение PicoScope 6 сохраняет данные в формате МАТ-файла особым образом, который подробно описан ниже.

Импорт данных в приложение MATLAB

Загружайте файл в свое рабочее пространство, используя следующий синтаксис:

load myfile

Данные каждого канала хранятся в переменной массива, имя которой соответствует имени канала. Поэтому данные опросов каналов с A по D будут находиться в четырех массивах с именами **A**, **B**, **C** и **D**.

Для всех каналов существует только один набор данных о времени, который загружается в одном из двух возможных форматов:

- 1. Время начала, период и продолжительность. Соответствующие переменные имеют имена **Tstart**, **Tinterval** и **Length**.
- Массив значений времени (иногда используется для полученных данных ETS (эквивалентное время опроса)). Массиву значений времени присваивается имя Т.

Если значения времени загружаются с использованием переменных **Tstart**, **Tinterval** и **Length**, то для создания эквивалентного массива значений времени можно использовать следующую команду:

T = [Tstart : Tinterval: Tstart + (Length - 1) * Tinterval];

Примечание: максимальный размер файла, который может открыть приложение MATLAB, зависит от ресурсов компьютера. Поэтому приложение PicoScope может создать файл формата MATLAB, который в некоторых случаях установленное приложение MATLAB не сможет открыть. Помните, пожалуйста, об этом риске, сохраняя особо важные данные.

Исследование формата файлов

Полная спецификация файлов, которую можно загрузить с веб-сайта <u>www.mathworks.com</u>, является исчерпывающей, поэтому в этом руководстве данный формат полностью не рассматривается. Вместо этого в данном руководстве приводится часть описания формата, достаточная для извлечения данных из файла и их использования в собственной программе.

Описанные выше переменные (в разделе <u>Импорт данных в приложение MATLAB</u>) хранятся в ряде блоков данных, перед каждым из которых следует заголовок. Каждая переменная имеет собственный заголовок и блок данных, и соответствующие имена переменных хранятся в них (например: **A**, **B**, **Tstart**). В следующих разделах описывается порядок чтения каждой переменной из файла.

Порядок блоков данных не определен, поэтому программы должны рассматривать имена переменных, чтобы определить, какая переменная в данный момент загружается.

Заголовок

Файл состоит из нескольких блоков данных, перед которыми следуют 20-байтные заголовки. Каждый заголовок содержит пять 32-разрядных целых числа (как описывается в приведенной ниже таблице).

Байты	Значение
0 – 3	Формат данных (0, 10 или 20)
4 – 7	Количество значений
8 - 11	1
12 - 15	0
16 - 19	Длина имени

Формат данных

Формат данных, содержащийся в первых 4 байтах, описывает тип числовых данных, находящихся в массиве.

Значение	Описание
0	Double (64-разрядные числа с плавающей десятичной запятой)
10	Single (32-разрядные числа с плавающей десятичной запятой)
20	Integer (32-разрядные целые числа)

• Количество значений

Параметр «Количество значений» — это 32-разрядное целое число, описывающее количество числовых значений в массиве. Это значение может быть равно 1 для переменных, описывающих только одно значение; но для матриц опросов или значений времени, обычно, это большое число.

🕘 Длина имени

Параметр «Длина имени» — это длина имени переменной, представленного в виде строки, в которой каждому символу кодировки ASCII соответствует 1 байт и которая завершается значением null. Последний завершающий символ null (\0) включается в значение параметра «Длина имени», поэтому, если имя переменной TStart (то же, что и TStart\0), такое имя будет иметь длину 7.

🕘 Блок данных

Блок данных начинается с имени переменной (например **A**, **Tinterval**) и необходимо считать количество байт, указанное в части Длина имени заголовка (не забывая, что последним байтом строки является «\0», если используемый язык программирования требует учитывать это).

Оставшаяся часть блока данных содержит фактические данные, поэтому следует считать количество значений, описанное в части Количество значений заголовка. Не забывайте учитывать размер каждого значения, указанный в части Формат данных заголовка.

Данные канала, например значения напряжения, хранятся в переменных, например **A** и **B**, 32-разрядных типов данных одинарной точности с плавающей десятичной запятой. Значения времени, например **Tstart**, **Tinterval** и **T**, хранятся в переменных 64-разрядных типов данных двойной точности с плавающей десятичной запятой. Значения переменной **Length** имеют 32-разрядный целочисленный тип.

6.1.2 Меню «Настройки для запуска» Местонахождение: <u>Файл</u> > Настройки для запуска

Назначение: позволяет загружать, сохранять и восстанавливать настройки для запуска PicoScope 6



Сохранить настройки для запуска. Сохраняет текущие настройки, которые будут готовы для загрузки при выборе в следующий раз команды **Загрузить** настройки для запуска. Эти настройки запоминаются между сеансами работы приложения PicoScope 6.

Загрузить настройки для запуска. Восстанавливает настройки, созданные с помощью команды Сохранить настройки для запуска.

Сброс настроек для запуска. Удаляет настройки для запуска, созданные с помощью команды Сохранить настройки для запуска, и восстанавливает настройки по умолчанию, принятые при установке приложения.

6.2 Меню «Править»

Местонахождение: Панель меню > Править

Назначение:

обеспечивает доступ к связанным с операциями с буфером обмена и редактированием примечаний функциям



Скопировать как изображение. Копирует активный вид в буфер обмена как растровое изображение. Затем это изображение можно вставить в любое приложение, работающее с растровыми изображениями.

Скопировать как текст. Копирует представленные в активном виде данные в буфер обмена как текст. Эти данные можно потом вставить в электронную таблицу или другое приложение. Данный текстовый формат полностью совпадает с используемым в <u>диалоговом окне «Сохранить как»</u> при выборе формата .txt.

Скопировать окно полностью как изображение. При этом в буфер обмена копируется изображение окна приложения PicoScope. Эта команда меню служит альтернативой нажатию сочетания клавиш Alt-PrtScn для пользователей портативных компьютеров без клавиши PrtScn. Соответствующее изображение можно вставить в любое приложение, котором позволяет просматривать изображения, например текстовый редактор или редакционно-издательское приложение.

Примечания. Открывает <u>область примечаний</u> в нижней части окна приложения PicoScope. В этой области можно вводить с клавиатуры или вставлять из буфера обмена собственные примечания.

Подробные сведения. [Только версия приложения PicoScope Automotive] Открывает <u>диалоговое окно «Подробные сведения об транспортном средстве»</u>, позволяющее ввести сведения о тестируемом транспортном средстве.

6.2.1 Область «Примечания» Местонахождение: <u>Правка</u> > Примечания

правка > примеч

Назначение: текстовое поле для ввода собственных примечаний



Область **Примечания** может отображаться в нижней части окна приложения PicoScope. В этой области можно вводить любой текст. Также можно скопировать текст из другой программы и вставить в эту область через буфер обмена.

6.2.2 Диалоговое окно «Сведения о транспортном средстве» (только в приложении PicoScope Automotive)

Местонахождение: <u>Правка</u> > Сведения <u>Файл</u> > Сохранить

Назначение:

база данных транспортных средств, помогающая вести журнал клиентов

Details				×
Customer			Vehicle	
Name	J Smith		Make	Zil
Phone	123-456-789		Model	ZIL-130
Address	1 High Street	*	Year	1962
	Newtown	-	ID	246-17TA
Notes				
				*
				Ŧ
				OK Cancel

6.3 Меню «Виды»



Местонахождение:	Панель меню >	• «Виды» , или
	щелчок правой	і кнопкой мыши
	по <u>виду</u>	

Назначение:

управляет компоновкой текущего <u>вида</u>, который является прямоугольной областью окна приложения PicoScope, в котором отображается осциллограф, спектр и прочие данные

Содержимое меню **«Виды»** может быть различным и зависит от места щелчка мыши и количества открытых видов. Если текущий вид содержит <u>таблицу измерений</u>, то будет отображаться объединенное меню <u>«Измерения»</u> и **«Виды»**.

Добавить вид:

Добавление вида выбранного типа (<u>Осциллограф</u>, <u>XY</u> или <u>Спектр</u>). В режиме автоматической компоновки сетки (по умолчанию) приложение PicoScope изменяет состояние сетки, чтобы обеспечить место для каждого нового вида, пока не будет достигнуто предельное количество — четыре вида. Все последующие виды добавляются в виде вкладок в существующих <u>окнах</u>. В случае выбора фиксированной компоновки сетки приложение PicoScope не будет ее изменять.

Вспомогательный вид: (Только для осциллографов со смешанным сигналом) Независимое включение и выключение аналогового вида и цифрового вида.

Переименовать вид: Изменение стандартного имени вида («Осциллограф» или «Спектр») в любое имя, выбранное пользователем.

- Закрыть вид: Удаление вида из окна приложения PicoScope. В режиме автоматической компоновки сетки (по умолчанию) приложение PicoScope изменяет состояние сетки для оптимального использования остающегося пространства. В режиме фиксированной компоновки сетки (в случае выбора фиксированной компоновки) приложение PicoScope не изменяет состояние сетки.
- Каналы: Выберите каналы, которые должны отображаться в текущем виде. В каждом виде при создании отображаются все входные каналы, но их можно включать и выключать с помощью этой команды. Для просмотра доступны только включенные входные каналы (не переведенные в состояние «Выкл.» на панели инструментов «Настройка каналов»). В меню «Каналы» также отображаются математические каналы и эталонные формы сигнала. Можно выбрать до 8 каналов в любом виде.

Ось х:	Выберите любой подходящий канал для направления оси х. По
	умолчанию ось х представляет время. В случае выбора вместо
	времени входного канала, вид «Осциллограф» станет видом <u>XY</u> ,
	в котором строится график одного входа относительного
	другого. Быстрее можно создать вид ХҮ с помощью команды
	Добавить вид (см. выше).

Компоновка сетки: По умолчанию выбран режим компоновки сетки «Автоматический», в котором приложение PicoScope автоматически организует виды в сетке. Также можно выбрать одну из стандартных компоновок сеток или создать пользовательскую компоновку, которую приложение PicoScope будет сохранять при добавлении или удалении видов.

Упорядочить компоновку сетки:

Регулировка компоновки сетки для размещения определенного числа видов. Перемещает находящиеся во вкладках виды в свободные окна. Переопределяет все ранее выполненные настройки компоновки сетки.

Сброс размеров видов: Если размеры каких-либо видов были изменены перетаскиванием вертикальной или горизонтальной разделительной черты между окнами, эта команда восстанавливает исходные размеры всех окон.

- **Переместить вид в:** Перемещает вид в указанное окно. Того же результата можно достичь перетаскиванием вида за закладку с именем в новое окно. См. раздел <u>Перемещение видов</u>.
- **Расположить виды:** Если несколько видов собрано в одном окне, они перемещаются в собственные окна.

Автоматическое упорядочение осей:

Масштабирует и смещает все осциллограммы для заполнения вида и исключения наложений.

Сброс компоновки видов:

Восстановление исходного масштаба или смещения выбранного вида.

Просмотр свойств: Открывает панель <u>Свойства</u>, на которой отображаются настройки осциллографа, которые обычно скрыты.

Эталонные формы сигнала:

Копирует один из доступных каналов в новую <u>Эталонную</u> форму сигнала и добавляет ее в вид.

 Маски:
 Выберите, какие маски (см. раздел <u>Проверка</u>

 соответствия ограничения масок) будут отображаться.

Добавить измерение: См. раздел <u>Меню «Измерения»</u>. **Править измерение: Удалить измерение:**

6.3.1 Диалоговое окно «Пользовательская компоновка сетки»

Местонахождение: щелкните правой кнопкой мыши на виде > <u>меню «Виды»</u> > Компоновка сетки > Пользовательская компоновка... или <u>Виды</u> > Компоновка сетки

Назначение: если в элементе **Компоновка сетки** <u>меню «Виды»</u> необходимая компоновка отсутствует, то это диалоговое окно предоставляет иную возможность

Custom grid layou	ıt	—
Rows	Columns	OK
2 V X	2	Cancel

Можно создать компоновку сетки <u>видов</u>, включающую любое количество строк и столбцов, но не более 4 х 4. После этого виды можно перетаскивать в нужные ячейки сетки.

6.4 Меню «Измерения»

Местонахождение: Панель меню > Измерения

Назначение: управляет таблицей измерений



+

-

**

Добавить измерение. Добавляет строку в <u>таблицу измерений</u> и открывает <u>диалоговое окно «Править измерение»</u>. Эта кнопка также находится на <u>панели инструментов «Измерения»</u>.

- **Править измерение**. При этом открывается <u>диалоговое окно</u> <u>«Править измерение»</u>. Эта кнопка находится на <u>панели инструментов</u> <u>«Измерения»</u>, или же можно изменить настройки измерения, щелкнув двойным щелчком мыши строку в <u>таблице измерений</u>.
- Удалить измерение. Удаляет выбранную строку из <u>таблицы</u> измерений. Эта кнопка также находится на <u>панели инструментов</u> «Измерения».

8.25

Размер шрифта таблицы. Устанавливает размер шрифта для записей <u>таблицы измерений</u>.

Автоматическая ширина столбца. При нажатии этой кнопки столбцы <u>таблицы измерений</u> будут автоматически регулироваться для размещения содержимого при любом изменении таблицы. Нажмите кнопку еще раз, чтобы отключить функцию.

6.4.1 Диалоговое окно «Добавить измерение» (Править измерение)

Местонахождение: Панель инструментов «Измерения» > 🗳 кнопка Добавить

измерение или 🌄 Править измерение

<u>таблице измерений</u>

Назначение: позволяет добавить измерение формы сигнала на выбранный <u>вид</u> или редактировать уже существующее измерение

Edit Measurement	83
Select the channel to measure	ОК
■ A 🗸	Cancel
Select the type of measurement	Cancer
AC RMS	Help
Choose which section of the graph will be measured	
Whole trace	Advanced

Приложение PicoScope автоматически обновляет измерение при каждом обновлении формы сигнала. Если это первое измерение для соответствующего вида, то приложение PicoScope создает новую <u>таблицу измерений</u>, чтобы отобразить это измерение; иначе приложение добавляет новое измерение в конце существующей таблицы.

Канал	Для какого канала <u>осциллографического устройства</u> выполняется измерение.
Тип	Приложение PicoScope может производить расчеты большого количества измерений форм сигнала. См. раздел <u>измерения осциллограмм</u> (используются для <u>видов «Осциллограф»</u>) или <u>измерения спектрограмм</u> (используются для <u>видов «Спектр»</u>).
Участок	Выполнять измерение для всей осциллограммы, участка осциллограммы, заключенного между <u>линейками</u> , или (в соответствующих случаях) одного периода, отмеченного одной из линеек.
Дополнительно	Позволяет получить доступ к <u>дополнительным настройкам</u> <u>измерений</u> .

6.4.2 Дополнительные настройки измерений

Местонахождение: диалоговое окно <u>Добавить измерение</u> или **Править** измерение > Дополнительно

Назначение:

позволяет корректировать параметры определенных измерений, например фильтрацию или <u>спектральный анализ</u>

[breshold 80%/20%		
in wernene wie forfalle fo	\sim	
pectrum Span		
ipectrum Peak Span		5 🚔

Пороговое	Выполнение некоторых измерений, например Время
значение	нарастания и Время затухания, возможно с
	использованием различных пороговых значений. Здесь их
	можно задать соответствующим образом. Сравнивая время
	нарастания и затухания с указанными в спецификации
	производителя значениями, важно использовать при
	выполнении всех измерений одинаковые пороговые значения.
Интервал спектра	Измеряя связанные с пиковыми значениями параметры, например <u>Пиковая частота</u> на <u>виде «Спектр»</u> , приложение PicoScope может выполнять поиск пика вблизи положения указанной <u>линейки</u> . Эта настройка задает приложению
	Рісо Соре количество элементов разрешения по частоте в

	псозсоре количество элементов разрешения по частоте, в
	пределах которого будет выполняться поиск. По умолчанию
	используется значение 5, указывающее приложению
	PicoScope на то, что поиск должен быть выполнен в пределах
	2 элементов разрешения ниже и 2 элементов выше частоты
	линейки, в результате чего интервал будет составлять 5
	элементов, включая частоту линейки.
Filter	

Filter Control	
Enable Filter	🗹 Automatic
Control	
Cutoff Frequency [0 - 0.5]	0.1 🚔
Filter Size	30 🔶

Управление фильтром	Приложение PicoScope может выполнять низкочастотную фильтрацию статистических данных для получения более стабильных и точных значений. Фильтрацию можно использовать с измерениями не всех типов. Включить фильтр — установите этот флажок, чтобы включить низкочастотную фильтрацию, если он активен. В <u>таблице измерений</u> после названия измерения появится буква «F». Автоматический — установите этот флажок для автоматической настройки параметров низкочастотного фильтра
Граничная частота	Граничная частота фильтра, нормализованная по частоте

измерений. Диапазон значений: от 0 до 0,5.

Размер фильтра Количество значений, используемых при построении фильтра

Search Range [bins] 5 💭	earch Range [bins] 5	Highest Harmonic	. A
Harmonic Noise Floor [dB]	armonic Noise Floor [dB]	Search Pange [bins]	
		Harmonic Noice Eleor [dP]	5 💌
		harmonic Noise Floor [db]	-100 😴

Управление гармониками	Эти параметры применяются к измерениям искажений на видах «Спектр». Можно указать, какие гармоники будут использоваться приложением PicoScope для выполнения этих измерений.
Высшая гармоника	Высшая гармоника, которая будет включаться в расчет мощности искажений
Диапазон поиска	Количество элементов разрешения по частоте, используемых при поиске пика гармоник, при этом центр диапазона соответствует ожидаемой частоте
Минимальный уровень гармонических шумов	Уровень в децибелах, выше которого пики сигнала считаются гармониками

6.5 Меню «Сервис»

Местонахождение: Панель меню > Сервис

٠

Назначение: дает доступ к разным инструментам анализа сигнала

- Custom Probes...

 D
 Maths Channels

 Reference Waveforms

 Serial Decoding

 Alarms

 Masks

 Macro Recorder

 Preferences...
- **Пользовательские щупы:** позволяет определять новые щупы, а также копировать, удалять, перемещать и изменять существующие.
- <u>Математические каналы</u>: позволяет добавлять или изменять каналы, являющиеся математическими функциями одного или нескольких других каналов.
- Эталонные формы сигнала: позволяет создавать, загружать или сохранять канал как копию существующего канала.
- Последовательное декодирование: декодирование и отображение содержимого последовательного потока данных, например шины CAN.
 - Тревоги: позволяет определять действия, выполняемые при определенных событиях.
- <u>Маски</u>: выполнение <u>проверки соответствия ограничениям масок</u> формы сигнала. Функция обнаруживает отклонение формы сигнала от заданной формы.
- Запись макроса: сохранение часто используемых последовательностей операций.
- Предпочтения: настройка разных параметров, управляющих поведением приложения PicoScope.

6.5.1 Диалоговое окно «Пользовательские щупы» Местонахождение: <u>Сервис</u> > Пользовательские щупы,

или нажмите кнопку Параметры канала: 🗛

Назначение: позволяет выбрать предварительно настроенные щупы и настроить пользовательские щупы

Custom Probes	8	
Select a probe	New Probe Edit Delete Duplicate Import Export	
Explain what Built-in, Library and Loaded probes are.		
ОК Неір		

Показанный набор щупов может быть различным в зависимости от версии используемого программного обеспечения PicoScope.

Описание списка щупов

Все известные приложению PicoScope щупы разделены на три основные категории: Встроенные, Библиотека и Загруженные. Список щупов сохраняется после завершения сеанса работы, поэтому приложение PicoScope не забывает пользовательские щупы, если их не удалить.

- Встроенные щупы. Встроенные щупы предоставляются компанией Рісо Теchnology и не изменяются, кроме случаев загрузки одобренного нами обновления. В качестве меры предосторожности приложение РісоSсоре не позволяет редактировать или удалять эти щупы. При желании внести в какойлибо из них изменения, его можно скопировать в свою библиотеку, нажав кнопку Копировать и затем отредактировав копию, находящуюся в библиотеке пользователя.
- Щупы библиотеки. Это щупы, которые были созданы с использованием методов, описанных в данном разделе. Любой из этих щупов можно отредактировать, удалить или скопировать, нажав соответствующую кнопку данного диалогового окна.

Загруженные щупы. Щупы из открытых файлов данных (PSDATA) или файлов настроек (PSSETTINGS) приложения PicoScope, находятся в этой части списка до тех пора, пока не будут скопированы в библиотеку. Редактировать или удалять эти щупы напрямую нельзя, но можно нажать кнопку Копировать, чтобы скопировать их в свою библиотеку, где их можно будет редактировать. Также щупы можно импортировать из пользовательского ассортимента, сохраненного в файлы с расширением PSD и PSS приложения PicoScope 5, но они не будут обладать всеми функциями, обеспечиваемыми приложением PicoScope 6. (Дополнительную информацию см. в разделе <u>Обновление приложения PicoScope версии 5</u>.)

Добавление нового щупа в библиотеку

Существует три способа создания нового щупа:

- 1. Используйте кнопку Копировать, как описано выше.
- 2. Нажмите кнопку Создать щуп... и определите новый щуп.
- 3. Нажмите кнопку **Импортировать**, чтобы загрузить определение щупа из файла с расширением **PSPROBE** и добавить его в свою библиотеку. Эти файлы обычно предоставляются компанией Pico, но существует возможность также создавать их самостоятельно, определяя новые щупы, после чего нужно нажать кнопку **Экспорт**.

При использовании методов 2 и 3 открывается <u>мастер «Пользовательский щуп»</u>, помогающий выполнить процедуру определения щупа.

6.5.1.1 Мастер «Пользовательский щуп»

Местонахождение: <u>Диалоговое окно «Пользовательские щупы»</u> > Создать щуп

Назначение: позволяет определять пользовательские щупы и настраивать пользовательские диапазоны

Первое диалоговое окно из последовательности окон мастера — это либо <u>диалоговое окно «Создать новый пользовательский щуп»</u>, либо <u>диалоговое окно</u> <u>«Править существующий пользовательский щуп»</u>. 6.5.1.1.1 Диалоговое окно «Создать новый пользовательский щуп»

Местонахождение: <u>Диалоговое окно «Пользовательские щупы»</u> > Создать щуп

Назначение: помогает выполнить процедуру создания нового пользовательского щупа

Arrow Custom Probe Wizard	EX
	Create a New Custom Probe
	This wizard will guide you through the process of creating a new Custom Probe. <u>What is a Custom Probe?</u>
	Don't show me this introduction page again.
Help	< Back Next > Cancel

Как пользоваться этим диалоговым окном

Нажмите кнопку **Далее**, чтобы открыть следующее <u>диалоговое окно «Выходные</u> <u>единицы щупа»</u>.
6.5.1.1.2 Диалоговое окно «Править существующий пользовательский щуп»

Местонахождение: Диалоговое окно «Пользовательские щупы» > Править

Назначение: помогает выполнить процедуру редактирования существующего пользовательского щупа



Как пользоваться этим диалоговым окном

Нажмите кнопку **Далее**, чтобы открыть следующее <u>диалоговое окно «Выходные</u> <u>единицы щупа»</u>, в котором можно отредактировать пользовательский щуп.

Нажмите **Перейти вперед...**, если основные характеристики пользовательского щупа уже настроены и нужно добавить или изменить пользовательский диапазон вручную.

6.5.1.1.3 Диалоговое окно «Единицы выходного сигнала щупа»

Местонахождение:	<u> Диалоговое окно «Создать новый пользовательский щуп»</u> > Далее
Назначение:	позволяет выбрать единицы, которые приложение PicoScope будет использовать для отображения выходного сигнала от <u>пользовательского щупа</u>

👆 Custom Probe Wizard		
Probe Output Units Define the units that the Custom Probe will display.		
Probes can display output in any units, units will be displayed in various places Use a standard unit from the list. volts	which helps in the interpretation of results. These s, including on the graph.	
Enter the full name of the unit (e.g. volts)	Provide a short name for the unit (e.g. V for volts)	
Help	< Back Next > Cancel	

Использование диалогового окна.

- Для выбора стандартной единицы СИ щелкните настройку Использовать стандартные единицы из списка и выберите нужную единицу из списка.
- Для ввода пользовательской единицы щелкните настройку Использовать пользовательские единицы, определенные ниже и введите название единицы измерения и символ.
- Нажмите кнопку Далее, чтобы перейти к диалоговому окну <u>Метод</u> <u>масштабирования</u>.
- Нажмите кнопку Назад для возврата к диалоговому окну <u>Создать новый</u> пользовательский щуп в случае создания нового щупа или к диалоговому окну <u>Править существующий пользовательский щуп</u> в случае изменения настроек существующего щупа.

. - . . .

6.5.1.1.4	Диалоговое окно «Метод масштабирования»		
	Местонахождение:	<u>Диалоговое окно «Единицы выходного сигнала</u> <u>щупа»</u> > Далее	
	Назначение:	позволяет определить характеристику, которую приложение PicoScope будет использовать для конвертации напряжений <u>пользовательского щупа</u> в измерения, отображаемые на дисплее	

🛶 Custom Probe Wizard	-X	
Scaling Method A Custom Probe can apply scaling to the data before it is displayed.		
 Use a linear equation to scale the data (y = mx + c) 		
y = 100 x + 50 volts		
Gradient (m) Offset (c)		
C Use a look-up table (linearly interpolates between points on the table).		
Create a Lookup Table		
O Don't apply any scaling to the data.		
Help < Back Next > C	ancel	

Использование диалогового окна.

- Если какое-либо масштабирование или смещение не требуется, нажмите кнопку Не применять масштабирование.
- Если для щупа требуется линейное масштабирование, нажмите кнопку Использовать линейное уравнение и введите градиент (или коэффициент масштабирования) *m* и смещение *c* в уравнение *y* = *mx* + *c*, где *y* является отображаемым значением и *x* является напряжением щупа на выходе.
- Если требуется применить нелинейную функцию к выходному сигналу щупа, выберите Использовать таблицу поиска..., затем нажмите кнопку Создать таблицу поиска... для создания новой таблицы поиска. При этом откроется диалоговое окно Масштабирование по таблице поиска.
- Нажмите кнопку Далее, чтобы перейти к диалоговому окну <u>Управление</u> <u>диапазоном</u>.
- Нажмите кнопку Назад для возврата к диалоговому окну Единицы выходного сигнала щупа.

6.5.1.1.4.1 Диалоговое окно «Масштабирование с помощью таблицы преобразования»

Местонахождение:

Диалоговое окно «Метод масштабирования» > Создать таблицу поиска или Править таблицу преобразования...

Назначение: позволяет создать таблицу преобразования для калибровки <u>пользовательского щупа</u>

Lo	okup-table Scaling				-
[Input units millivolts	Scaled unit amperes	S	\checkmark	OK Cancel
	-600	-600			
	-300	-350			Help
	0	0			
	300	350			
	600	600			
	Start typing here				
		**	Add Ko	w	
		+=	Insert <u>R</u>	ow Abo	ve
	+ Insert Row Below			w	
	⊒ ⊷ De <u>l</u> ete Row				
Import Export					

Править таблицу преобразования

Сначала выберите соответствующие значения в раскрывающихся списка **Единицы входного сигнала** и **Масштабированные единицы**. Например. если используемый щуп является токоизмерительным зажимом, выдающим один милливольт на ампер за пределами диапазона от -600 до +600 ампер, выберите в поле **Единицы входного сигнала** значение «милливольты», а в поле **Масштабированные единицы** — амперы.

Далее введите необходимые данные в таблицу преобразования. Щелкните первую пустую ячейку в верхней части таблицы и введите значение «-600», затем нажмите клавишу **Tab** и введите значение «-600». Когда будете готовы ввести следующую пару значений, нажмите клавишу **Tab** еще раз, чтобы перейти на следующую строку. Можно также щелкнуть таблицу правой кнопкой мыши для получения доступа к более полному меню параметров, как показано на иллюстрации. В приведенном выше примере мы ввели немного нелинейную характеристику; если бы характеристика была линейной, то было бы проще использовать линейную настройку в <u>диалоговом окне «Метод масштабирования»</u>.

Импортировать/Экспортировать

С помощью кнопок **Импортировать** и **Экспортировать** можно заполнить таблицу преобразования данными из текстового файла с разделением значений запятыми или знаками табуляции и сохранить таблицу в новый файл.

Завершение

При нажатии кнопки **ОК** или **отмена** осуществляется возврат к <u>диалоговому окну</u> «Метод масштабирования».

6.5.1.1.5	Диалоговое окно «Управление диапазоном»			
	Местонахождение:	Диалоговое окно <mark>Метод масштабирования</mark> > Далее		
	Назначение:	позволяет переопределить автоматически созданный приложением PicoScope диапазон для пользовательских щупов. В большинстве случаев автоматической процедуры бывает достаточно.		
	6			

👆 Custom Probe Wizard
Range Management Choose whether the ranges available on this probe will be managed automatically.
Each probe must have one or more ranges that refer to any of the input ranges on the scope (the same input range can be referred to more than once).
 (Recommended) Let the software manage my ranges for me automatically.
This will directly map as many Custom Probe Ranges to scope Input Ranges as possible. This method has the advantages of giving your Custom Probe the best chance of being compatible with other scope hardware and also allowing auto-ranging t
Enable auto-ranging on this probe. What is auto-ranging?
C (Advanced) I will manage the Custom Probe Ranges manually.
Use this option if you want to limit the number of ranges available to the user (maybe because the physical probe you are using has a very specific function), or if your ranges require specific fixed limits that may not map well to the scope's input ranges.
Help < Back Next > Cancel

Использование диалогового окна.

- Если выбрать настройку Пусть программное обеспечение выполняет управление, то при нажатии кнопки Далее будет выполнен переход к диалоговому окну <u>Обозначение пользовательского щупа</u>. Для большинства задач автоматические диапазоны, устанавливаемые приложением PicoScope, подходят наилучшим образом.
- Если выбрать настройку Я буду управлять диапазонами пользовательского щупа вручную, то при нажатии кнопки Далее будет выполнен переход к диалоговому окну Ручная настройка диапазонов.
- Нажмите кнопку Назад для возврата к диалоговому окну <u>Метод</u> масштабирования.

Что такое автоматическое изменение диапазонов?

При включении функции **Автоматическое изменение диапазонов** приложение PicoScope непрерывно отслеживает входной сигнал и при необходимости регулирует диапазон, обеспечивая отображение сигнала с максимальным разрешением. Эта функция доступна на всех стандартных диапазонах и может использоваться с пользовательскими диапазонами только при выборе настройки **Пусть программное обеспечение выполняет управление** в этом диалоговом окне. 6.5.1.1.6 Диалоговое окно «Ручная настройка диапазонов»

Местонахождение:

<u>Диалоговое окно «Управление диапазонами»</u> > Дополнительные возможности > Далее

Назначение:

позволяет вручную создавать диапазоны для используемого пользовательского щупа

👈 Custom Probe Wizard		×
Manual Ranges Setup Setup the Custom Ranges manually.		
Use the list on the right to manually configure the available ranges on the probe. Each hardware scope has its own set of input ranges. Select a device from below to consider whilst setting up custom ranges. PicoScope 2203 Auto Generate Ranges The bar on the right demonstrates how much of the scope's input range is being utilised by the custom range currently selected from the list.	 ✓ 4555 A ✓ 4060 A ✓ 3070 A ✓ 0100 A ✓ -50150 A ✓ -150250 A ✓ -450550 A ✓ -950A1.05kA {Scaled Range} 100% 	New Range Edit Delete
Help	< Back Next	> Cancel

Использование диалогового окна

Если требуется, можно нажать кнопку **Сгенерировать диапазоны** автоматически, при этом программа создаст ряд диапазонов для выбранного устройства. При этом будет создан такой же список диапазонов, какой создается при выборе настройки **Пусть программное обеспечение выполняет управление** в предыдущем диалоговом окне. При выборе диапазона на расположенной под списком диаграмме отображается отношение к диапазону входного сигнала осциллографического устройства — этот элемент разъясняется более подробно в разделе <u>Диалоговое окно «Править диапазон»</u>. Затем можно изменить диапазоны, нажав кнопку **Править**, или можно добавить новый диапазон. нажав кнопку **Создать диапазон.** При нажатии любой из указанных окно открывается <u>диалоговое окно «Править диапазон»</u>.

Нажмите кнопку Далее, чтобы перейти к <u>диалоговому окну «Метод фильтрации»</u>.

Нажмите кнопку **Назад** для возврата к <u>диалоговому окну «Управление</u> <u>диапазонами»</u>.

Как использовать новый пользовательский диапазон

После создания пользовательского
диапазона он появится в
раскрывающемся списке диапазонов
на <u>панели инструментов «Каналы»</u> ,
как показано на иллюстрации:



6.5.1.1.6.1 Диалоговое окно «Править диапазон»

Местонахождение:

<u>Диалоговое окно «Ручная настройка диапазонов»</u> > Править или Создать диапазон

Назначение:

редактирование задаваемого вручную диапазона для пользовательского щупа

Edit Range	X
Standard Options Advanced	ОК
 (Recommended) Automatically select the hardware input range 	Cancel
O Use this hardware input range.	Apply
Scaled range limits	Help
Min 47 A 🔶 Max 53 A 🔶	
{Scaled Range}	
60%	
{Input Range}	

Автоматический режим

Если оставить переключатель в положении **Автоматически**, то программа будет автоматически определять лучший диапазон входного сигнала аппаратных средств для соответствующего устройства при изменении значений параметров **Пределы масштабированного диапазона**. Этот режим рекомендуется использоваться почти со всеми диапазонами. Значения параметров **Пределы масштабированного диапазона** нужно установить равными максимальному и минимальному значениям, которые должны быть на вертикальной оси экрана осциллографа.

Режим постоянного диапазона

Если выбрать положение переключателя **Диапазон входного сигнала** оборудования и выбрать диапазон входного сигнала оборудования в раскрывающемся списке, то приложение PicoScope будет в дальнейшем использовать этот диапазон входного сигнала оборудования независимо от выбранных пределов масштабированного диапазона. Задайте значения верхнего и нижнего пределов масштабированного диапазона равными верхнему и нижнему пределам вертикальной оси на виде «Осциллограф» приложения PicoScope.

Что такое диапазон входного сигнала?

Диапазон входного сигнала — это диапазон значений сигнала, обычно в вольтах, на входном канале <u>осциллографического устройства</u>. Для максимального использования разрешения осциллографа масштабированный диапазон должен как можно точнее соответствовать ему.

Что такое масштабированный диапазон?

Масштабированный диапазон — это диапазон значений вертикальной оси экрана осциллографа при выбранном щупе.

Вариант, выбранный на вкладке <u>Метод масштабирования</u>, определяет отношение диапазона входного сигнала и масштабированного диапазона. Это диалоговое окно позволяет задавать диапазоны для представления данных в соответствующем масштабе на виде «Осциллограф».

Индикатор использования диапазона

Этот индикатор, расположенный внизу диалогового окна, показывает, насколько диапазон входного сигнала устройства совпадает с масштабированным диапазоном.



- Зеленый часть диапазона входного сигнала, используемая масштабированным диапазоном. Эта часть должна быть как можно больше, чтобы разрешение осциллографического устройства использовалось максимально.
- Синий части диапазона входного сигнала, которые не используются. Они показывают неиспользуемую часть разрешения.
- Серый части масштабированного диапазона, которые не перекрываются диапазоном входного сигнала. Это приведет к потере пространства на графическом изображении. Индикатор использования диапазона может неточно представлять эти области при использовании нелинейного масштабирования, поэтому всегда следует испытывать пределы масштабированного диапазона на виде «Осциллограф».

Вкладка «Дополнительно»

Завершение

При нажатии кнопки **ОК** или **Отмена** осуществляется возврат к <u>диалоговому окну</u> <u>«Ручная настройка диапазонов»</u>.

6.5.1.1.6.2 Диалоговое окно «Править диапазон» (вкладка «Дополнительно»)

Местонахождение:

Диалоговое окно «Ручная настройка диапазонов» > Править или Создать диапазон > вкладка Дополнительно

Назначение: настройка дополнительных параметров пользовательских щупов

Edit Range	×
Standard Options Advanced	ОК
For advanced users only. It is strongly recommended that you do not change these settings.	Cancel
Waveform Inversion	Apply
 (Recommended) Do not Invert Always Invert Invert when negative Invert when positive 	Help

Эти параметры предназначены для использования на заводе, и мы рекомендуем не изменять их.

Завершение

При нажатии кнопки **ОК** или **Отмена** осуществляется возврат к <u>диалоговому окну</u> <u>«Ручная настройка диапазонов»</u>.

6.5.1.1.7	Диалоговое окно «Метод фильтрации»		
	Местонахождение:	<u>Диалоговое окно «Ручная настройка диапазонов»</u> > Далее	
	Назначение:	позволяет настроить фильтрацию нижних частот для данного пользовательского щупа	

👈 Custom Probe Wizard	—
Filter Method A Custom Probe can configure low-pass filtering.	
Filter the data before applying scaling. This will automatically set and enable low-pass filtering for this probe. Filter Frequency 1Hz 文 <section-header> Enabled</section-header>	
Help Canc	el

Это диалоговое окно действует так же, как включение вручную функции <u>Фильтрация нижних частот</u> в <u>диалоговом окне «Параметры канала»</u>. Фильтрация осуществляется только в том случае, если подключенное осциллографическое устройство поддерживает фильтрацию.

Назад: позволяет вернуться к диалоговому окну «Ручная настройка диапазонов»

Далее: позволяет перейти к <u>диалоговому окну «Обозначение пользовательского</u> <u>щупа»</u>

6.5.1.1.8 Диалоговое окно «Обозначение пользовательского щупа»

Местонахождение:	Диалоговое окно «Управление диапазонами» >	
	Далее	

Назначение: ввод текста для обозначения пользовательского щупа

🕎 Custom Probe Wizard	×
Custom Probe Identification Provide descriptive details so your new probe can be identified later.	
Enter a name for the probe Acme current clamp	
600 A current damp, 1 mV/A	
	_
Help < Back Next > Canc	el

Как пользоваться этим диалоговым окном

Нажмите кнопку **Назад**, чтобы вернуться к <u>Диалоговому окну «Метод</u> <u>фильтрации»</u>.

- В списке щупов появится соответствующее имя щупа.
- В текущей версии программного обеспечения описание щупа не используется.

Заполните текстовые поля и нажмите кнопку **Далее** для перехода к <u>диалоговому</u> окну «Завершено» мастера «Пользовательский щуп».

6.5.1.1.9 Диалоговое окно «Завершено» мастера «Пользовательский щуп»

Местонахождение:	Диалоговое окно «Обозначение пользовательского
	<u>щупа»</u> > Далее

Назначение: сообщает о завершении процедуры настройки пользовательского щупа

ң Custom Probe Wizard		
	Finished	
Help	< Back Finish Canc	el

Как пользоваться этим диалоговым окном

Нажмите кнопку **Назад**, чтобы вернуться к <u>диалоговому окну «Обозначение</u> пользовательского щупа».

Нажмите кнопку **Завершить**, чтобы принять настройки пользовательского щупа и вернуться к <u>диалоговому окну «Пользовательские щупы»</u>.

6.5.2 Диалоговое окно «Каналы с математической обработкой» Местонахождение: <u>Сервис > Математические каналы</u>

Назначение: <u>создание, правка</u> и управление <u>каналами с</u> <u>математической обработкой</u>, которые являются виртуальными каналами, генерируемыми математическими функциями входных каналов

Maths Channels	83
Select a Maths Channel Built-in Invert A Invert B Invert B	OK Help
A - B A - B A - B A - B A - B A - B Library Loaded	Create Edit Delete Duplicate
Explain what Built-in, Library and Loaded Maths Channels are.	Import Export

Math Channel list

Список «Каналы с В основной области диалогового окна «Каналы с математической обработкой» актематической обработкой» располагается список «Каналов с математической обработкой», в котором отображаются все встроенные, загруженные математические каналы и библиотека. Для выбора каналов, отображаемых в главном окне приложения <u>PicoScope</u>, щелкните соответствующие флажки с последующим нажатием кнопки ОК. Можно отображать до 8 каналов в одном виде, включая входные каналы и математические каналы. При попытке отображения 9-го канала приложение PicoScope откроет его в новом виде.

Встроенные: эти математические каналы определены приложением PicoScope и не могут быть изменены

Библиотека: эти математические каналы определяются пользователем с помощью кнопок Создать, Копировать, Править или Импортировать

Загруженные: эти математические каналы присутствуют в настройках приложения PicoScope или файлах данных, которые вы загрузили.

Создать	Открывает Мастер создания математических каналов, который предоставляет инструкции по созданию или правке математического канала. Новый канал появляется в разделе Библиотека в списке «Каналы с математической обработкой».
Править	Открывает Мастер создания математических каналов, позволяющих править выбранный математический канал. Сначала необходимо выбрать канал в разделе Библиотека списка «Каналы с математической обработкой». Если канал, который требуется изменить, находится в разделе Встроенные или Загруженные, сначала необходимо скопировать его в раздел Библиотека, нажав кнопку Копировать. Затем выберите нужную форму сигнала и нажмите кнопку Править.
Удалить	Окончательно удаляет выбранный математический канал. Удалять можно только математические каналы в разделе Библиотека .
Копировать	Создает копию выбранного математического канала. Копия располагается в разделе Библиотека , в котором ее можно изменять, нажав кнопку Правка .
Импортировать	Открывает файл математических каналов .psmaths и размещает содержащиеся в нем математические каналы в разделе Библиотека.
Экспортировать	Сохраняет все математические каналы из раздела Библиотека в новый файл р SMATHS.

6.5.2.1 Мастер создания математических каналов

Местонахождение:	<u>Панель инструментов «Настройка каналов»</u> > кнопка «Математические каналы»
Назначение:	создание, правка и управление математическими
	каналами, которые являются виртуальными каналами,
	генерируемыми с помощью математических функций,

применяемых к входным каналам

Heb Channel Ward East Create a New Maths Channel The initial call pulsion through the process of orseting a call of the call of t	1. <u>Введение</u>
Year A B C If the equation for this National Channel (2+mt) (A) CE C Image: A third of the equation for this National Channel (2+mt) (A) CE C Image: A third of the equation for this National Channel (2+mt) (A) CE C Image: A third of the equation for this National Channel (2+mt) (A) CE C Image: A third of the equation for this National Channel (2+mt) (A) CE C Image: A third of the equation for this National Channel (2+mt) (A) CE C Image: A third of the equation for this National Channel (2+mt) (A) CE CE Image: A third of the equation for this National Channel (2+mt) (A) CE CE	2. <u>Уравнение</u>
*y Math Channel Woard Image: Set the channel name and channel color. Edit the channel name and channel color. Image: Set the channel color. Henre (/4+B)/A Color Black Calation Help < Black. Next > Cancel	3. <u>Имя канала</u>
*y Math Channel Wisand International Wisand Select the range and units for your Maths Channel International Wisand Units Long Hame (Listroom Long Hame (Listroom Short Hame (?) Parage Porentide automatic range selection. Man E1 Max Heb < Rock Cannel	4. <u>Единицы и диапазон</u>
Yey Math Channel Ward Finished. Finished. The Refs Channel creation process is complete. The Process controls in complete. The Process controls. Call Bits Among station and	5. <u>Готово</u>

6.5.2.1.1 Диалоговое окно «Мастер создания математических каналов, введе	ение»
--	-------

Местонахождение: Диалоговое окно «Каналы с математической обработкой» > Создать (если не установлен флажок «Больше не показывать эту начальную страницу»)

Назначение:	введение в Мастер создания математических
	каналов



82

6.5.2.1.2 Диалоговое окно «Мастер создания математических каналов, уравнение»

Местонахождение:	<u>Мастер создания математических каналов</u>
Назначение:	позволяет вводить и изменять уравнение
	<u>математического канала</u> . Ввод можно выполнять
	непосредственно в поле уравнения или нажимать кнопки
	калькулятора мышью, при этом программа будет
	вставлять соответствующие символы уравнения. Красный
	индикатор ошибки 😵 отображается справа от поля
	уравнения, если уравнение содержит синтаксическую
	ошибку.

Основной вид

👆 Math Channel Wizard	×
Enter the equation for this Maths Channel.	
(A+B)/A CE C + - • / A B ~ () Advanced >>	
Help < Back Next > Cancel	

Диалоговое окно «Мастер создания математических каналов, уравнение», основной вид

Основные кнопки

Кнопка СЕ	Уравнение	Описание Очистить уравнение. Полностью очищает поле уравнения.
С		Очистить. Удаляет один символ слева от курсора.
+	+	Сложение
-	-	Вычитание (или отрицательное значение)
×	*	Умножение
1	/	Деление
AD	AD	Входные каналы. Количество кнопок зависит от числа каналов используемого осциллографа.



Расширенный вид

При нажатии кнопки **Дополнительно** открываются дополнительные функциональные кнопки, включая тригонометрические функции и логарифмы.

Nath Channel Wizard	×
Enter the equation for this Maths Channel.	
(A+B)/(C+D) CE C	
+ - x / A B C D ~	
() Advanced <<	
sqrt x^y In abs freq 7 8 9	
nom e^x log d/dx f 4 5 6	
min max x peak 1 2 3	
inv sin cos tan Pi 0 - E	
Help < Back Next > Can	cel

Диалоговое окно «Мастер создания математических каналов, уравнение», расширенный вид

Дополнительные кнопки

Кнопка sqrt	Уравнение sqrt()	Описание Квадратный корень
xîy	^	Степень. Возвести <i>х</i> в степень <i>у.</i>
In	ln()	Натуральный логарифм
abs	abs()	Абсолютная величина
freq	freq()	Частота. Рассчитывается в герцах.
nom	norm()	Нормализация. Приложение PicoScope рассчитывает максимальное и минимальное значение аргумента за период захвата, а затем масштабирует и смещает аргумент так, чтобы он точно соответствовал единицам диапазона [0, +1].
e^x	exp()	Натуральная экспонента. Возведение е, основания натурального погарифма, в степень х
log	log()	Логарифм. Логарифм с основанием 10.

d/dx		derivative()	Производная. Рассчитывается относительно оси х. Примечание: производная квантованного сигнала содержит большое количество шумов, поэтому рекомендуется применять <u>цифровую</u> <u>низкочастотную фильтрацию</u> ко всем каналам, используемым в качестве входных данных этой функции
1		integral()	Интеграл. По оси х.
min		min()	Минимум. Обнаружение отрицательного пика по всем предыдущим формам сигнала.
max		max()	Максимум. Обнаружение положительного пика по всем предыдущим формам сигнала.
x		average()	Среднее. Вычисление среднего арифметического по всем предыдущим формам сигнала.
peak		peak()	Обнаружение пика. Отображаемый диапазон от максимума до минимума по всем предыдущим формам сигнала.
π		pi	Пи. Отношение окружности к диаметру круга.
inv			asin, acos u atan.
sin		sin()	Синус. Операнд в радианах.
cos		cos()	Косинус. Операнд в радианах.
tan		tan()	Тангенс. Операнд в радианах.
0	9	09	От 0 до 9. Десятичные цифры.
-		•	Разделитель десятичных знаков
E		E	Экспонента. <i>аЕb</i> означает <i>а</i> Ч 10 ^b .

Дополнительные функции

Существует несколько функций уравнений, которые могут вводиться только с помощью поля уравнения.

Гиперболические функции. Можно ввести операторы sinh(), cosh() и tanh() для получения гиперболических функций.

Функция сигнум (знаковая функция). Оператор sign() возвращает знак введенного значения. В случае положительного ввода получается результат +1, а в случае отрицательного ввода получается результат –1, при вводе значения 0 получается результат 0.

Опережение/Задержка. Добавьте **[***t***]** после имени канала, чтобы переместить его на *t* секунд. Например, **A[0.001]** соответствует опережению Канала A на 1 миллисекунду, а **A[-0.001]** соответствует задержке Канала A на 1 миллисекунду.

6.5.2.1.3 Диалоговое окно «Мастер создания математических каналов, имя»

Местонахождение:	Мастер создания	математических	каналов

Назначение:

позволяет вводить или изменять имя и цвет математического канала

Auth Channel Wizard		-X
Edit the channel name and cha	annel color.	
Name	(A+B)/A	
Color		
Help	< Back Next > Canc	el

Первоначально приложение PicoScope использует в качестве имени текст уравнения, но имя можно изменить на любое другое. Имя отображается в списке каналов <u>диалогового окна «Каналы с математической обработкой»</u>. В качестве цвета кривой можно установить один из стандартных цветов, представленных в раскрывающемся списке, или нажать кнопку **Пользовательский**, чтобы выбрать любой цвет, допускаемый OC Windows.

86

6.5.2.1.4 Диалоговое окно «Мастер создания математических каналов, единицы и диапазон»

Местонахождение: Мастер создания математических каналов

Назначение:

позволяет определить единицы измерения и диапазон значений, отображаемых для математического канала

Nath Channel Wizard	×
Select the range and units for your Maths Channel.	
Units Long Name Unknown Short Name ?	
Range Override automatic range selection. Min -0.1 Max 1.1	
Help Cancel	

Единицы измерения, Полное имя: Используется только для справки пользователя.

Единицы измерения, Краткое имя: Это обозначение отображается на оси измерений в видах <u>осциллограф</u> и <u>спектр</u>, в <u>таблице значений линеек</u> и в <u>таблице измерений</u>.

Диапазон: Если не установить этот флажок, приложение PicoScope выберет наиболее подходящий диапазон для оси измерений. Если вы предпочитаете настроить собственные значения, минимума и максимума оси измерений, установите флажок и введите значения в поля **Мин.** и **Макс.**

6.5.2.1.5 Диалоговое окно «Мастер создания канала с математической обработкой завершен»

Местонахождение: Мастер создания математических каналов

Назначение:

отображает настройки <u>математического канала</u>, который создается или изменяется.



Назад. Нажмите эту кнопку для возврата к предыдущим диалоговым окнам Мастера создания математических каналов, если потребуется изменить какие-либо из выполненных настроек.

Готово. Нажмите эту кнопку, чтобы принять показанные настройки и вернуться к <u>диалоговому окну «Математические каналы»</u>. Если требуется, чтобы новый или измененный канал отображался в виде осциллографа или спектра, необходимо установить соответствующий флажок в списке каналов. Их можно изменять позже нажатием кнопки «Математические каналы» на <u>панели</u> инструментов «Настройка каналов».

6.5.3 Диалоговое окно «Эталонные формы сигнала» Местонахождение: <u>Сервис > Эталонные формы сигнала</u>

Назначение:

позволяет создавать, <u>изменять</u> и управлять <u>эталонными</u> формами сигнала, являющимися сохраненными копиями входных каналов.



Reference Waveforms list

Список В основной части диалогового окна Опорные «Эталонные формы сигнала» В основной части диалогового окна Опорные осциллограммы располагается список опорные осциллограмм, в котором отображаются все доступные входные каналы, а также библиотека и загруженные опорные осциллограммы. Для выбора форм сигнала, отображаемых в главном окне приложения PicoScope, щелкните соответствующие флажки с последующим нажатием кнопки ОК. Можно отображать до 8 каналов в одном виде, включая входные каналы, математические каналы и эталонные формы сигнала. При попытке отображения 9-го канала приложение PicoScope откроет следующий вид.

Доступные: эти входные каналы могут использоваться в качестве источников эталонных форм сигнала.

Библиотека: это эталонные формы сигнала, которые вы определили с помощью кнопки **Копировать** или загрузили с помощью кнопки **Импорт**.

Загруженные: эти эталонные формы сигнала присутствуют в настройках приложения PicoScope или файлах данных, которые вы загрузили.

Править	Открывает диалоговое окно Правка эталонной формы <u>сигнала</u> , позволяющее вносить изменения в выбранную форму сигнала. Сначала необходимо выбрать форму сигнала в разделе Библиотека списка эталонных форм сигнала . Если форма сигнала, которую требуется изменить, находится в разделе Загруженные , сначала необходимо скопировать ее в раздел Библиотека , нажав кнопку Копировать . Затем выберите нужную форму сигнала и нажмите кнопку Править .
Удалить	Окончательно удаляет выбранную эталонную форму сигнала. Удалять можно только эталонные формы сигнала в разделе Библиотека .
Копировать	Создает копию выбранного входного канала или эталонной формы сигнала. Копия располагается в разделе Библиотека , в котором ее можно изменять, нажав кнопку Правка . Более быстро это можно сделать, щелкнув в виде правой кнопкой мыши, выбрав команду Эталонные формы сигнала и щелкнув канал, который требуется скопировать.
Импортировать	Открывает файл форм сигнала .psreference и размещает содержащиеся в нем формы сигнала в разделе Библиотека.
Экспортировать	Coxpaняет все эталонные формы сигнала из раздела Библиотека в новый файл .psreference или файл MATLAB 4 .mat.

6.5.3.1 Диалоговое окно «Править эталонную форму сигнала»

Местонахождение: <u>Диалоговое окно «Эталонные формы сигнала»</u> > Править

Назначение: позволяет редактировать имя и цвет <u>эталонной формы</u> <u>сигнала</u>

Reference	Waveform
Name	noise
Color	Custom V Custom
	OK Cancel

- Имя. Первоначально приложение PicoScope именует формы сигнала в соответствии с используемым в качестве источника входным каналом, но имя можно изменить на любое другое. В данном случае мы назвали форму сигнала «sine» (синусоида). Имя отображается в списке форм сигнала диалогового окна «Эталонные формы сигнала».
- **Цвет:** В качестве цвета кривой можно установить один из стандартных цветов, представленных в раскрывающемся списке, или нажать кнопку **Пользовательский**, чтобы выбрать любой цвет, допускаемый OC Windows.

 6.5.4
 Диалоговое окно «Последовательное декодирование»

 Местонахождение:
 Сервис > Последовательное декодирование

 Назначение:
 позволяет выбирать каналы, используемые для последовательного декодирования, и настраивать другие параметры

6.5.5 Диалоговое окно «Сигналы тревоги» Местонахождение: <u>Сервис</u> > **Тревоги**

Назначение:

обеспечивает доступ к функции сигналов тревоги, которая определяет действия, которые должны быть выполнены в случае различных событий

Alarms	×
Event Capture 💟	ОК
 Beep Save Current Buffer [20100 	Cancel
✓ Run Executable [Program]	Apply
	Help
	Add
	Edit
	Remove
	Move Up
	Move Down

Событие:	Выберите событие, запускающие сигнал тревоги:
	Захват: когда осуществляется захват формы сигнала. Если <u>срабатывание</u> включено, то эта опция соответствует запускающему событию. Следовательно, эту функцию можно использовать для сохранения файла при каждом запускающем событии.
	Буферы заполнены: когда количество форм сигнала в <u>буфере форм сигнала</u> достигает <u>максимального количества</u> форм сигнала.
	Ошибка маски (масок): когда какой-то из каналов не проходит <u>проверку соответствия маскам</u> .
(Список действий):	Добавьте в этот список действие, щелкнув Добавить . Когда указанное событие произойдет, приложение PicoScope выполнит все включенные в список действия сверху вниз.
	ПРИМЕЧАНИЕ. Чтобы действие выполнялось, соответствующий ему флажок должен быть установлен.
Применить:	Настроить осциллограф в соответствии с настройками, заданные в этом диалоговом окне.

Добавить: Добавить событие в список **Действия**. Возможными событиями являются:

Звуковой сигнал: активирует встроенный динамик компьютера. 64-разрядные компьютеры переадресуют этот звуковой сигнал на выход для наушников.

Воспроизвести звук: укажите имя файла с расширением WAV для воспроизведения.

Останов захвата: аналогично нажатию красной кнопки Стоп.

Перезапуск захвата: аналогично нажатию зеленой кнопки **Пуск**. Используйте только в том случае, если ранее в списке было использовано действие **Останов захвата**.

Запуск исполняемого файла: запускает указанный файл программы с расширением EXE, COM или BAT. Можно после имени файла программы ввести переменную %file% для передачи программе имени последнего сохраненного файла в качестве аргумента. Приложение PicoScope остановит захват на время выполнения соответствующей программы, а после прекращения работы программы возобновит захват.

Сохранение текущего буфера: сохраняет текущую форму сигнала, находящуюся в буфере, в файл с расширением PSDATA, PSSETTINGS, CSV или MAT. Чтобы включить в имя файла число указателя буфера, можно использовать переменную %buffer% или переменную %time%, чтобы включить время захвата.

Сохранение всех буферов: сохраняет все содержимое буфера форм сигнала в файл с расширением PSDATA, PSSETTINGS, CSV или MAT.

6.5.6 Меню «Маски» Местонахождение:

Сервис > Маски

Назначение:

позволяет управлять <u>Проверкой соответствия</u> ограничениям масок

<u>A</u> dd Masks
<u>⊂</u> lear Mask
<u>S</u> ave Mask

Добавить Добавить маску к изображению с помощью <u>диалогового окна</u> маски: <u>«Библиотека масок»</u>.

Убрать маску: Удаляет маску с изображения.

Сохранить Сохраняет отображаемую маску на диск в формате файла с расширением MASK.

6.5.6.1 Диалоговое окно «Библиотека масок»

Местонахождение:

<u>Сервис</u> > Маски

Назначение:

позволяет создавать, экспортировать и импортировать маски для Проверки соответствия ограничениям масок

Mask Library	—
Channel 🗖 A 🖂	ОК
Available Masks	Cancel
Library Mask of A Loaded	Apply
	Generate Delete
	Import Export

Канал:	Выберите канал, к которому требуется применить маску.
Доступные маски:	В разделе Библиотека отображаются все маски, которые были сохранены пользователем в прошлом и не были удалены. В разделе Загруженные отображаются все используемые в текущий момент маски.
Сгенерировать:	Позволяет создать новую маску на основе последней захваченной формы сигнала с выбранного канала. Открывает диалоговое окно «Сгенерировать маску» .
Импортировать:	Позволяет загрузить маску, которая была ранее сохранена как файл с расширением маsк.
Экспортировать:	Позволяет сохранить маску как файл .mask для импорта в будущем.
Применить:	Использование выбранной маски для выбранного канала, оставаясь при этом в диалоговом окне «Библиотека масок».
ОК:	Использование выбранной маски для выбранного канала и возврат в <u>вид осциллографа</u> .

Авторские права © 2007–2016 гг. Рісо Technology Ltd. Все права защищены.

6.5.6.2 Редактирование маски

Чтобы отредактировать маску в режиме **Проверки соответствия ограничениям масок**, щелкните правой кнопкой мыши <u>вид «Осциллограф»</u> и выберите **Править маску**:

	Add View	
	Add New	
	Channels	×
	Masks	۲
	X-Axis	×
	Grid <u>L</u> ayout	•
	Auto-arrange axes	
	R <u>e</u> set View Layout	
	Edit Mask	Ν
-		N

Маска состоит из одной или нескольких фигур, называемых **многоугольниками**. Щелкните многоугольник, который нужно отредактировать. Приложение PicoScope отобразит на выбранном многоугольнике маски позволяющие редактировать фигуру маркеры и таблицу редактирования маски. Если потащить любой из маркеров для изменения формы многоугольника, статистические результаты будут сразу обновляться.

Таблица редактирования маски выглядит следующим образом:

Mask	🛛 🖪 + - 💷 🗙
х	Y
14.93 µs	1V 🔼
-5.069 µs	1∨ ≞
-5.069 µs	-487.5 m∨
-4.789 µs	-487.5 mV
-4.749 µs	-478.6 m∨
-1.029 μs	-478.6 m∨
-749 ns	-338.7 mV
-189 ns	53.48 m∨
191 ns	225.1 mV
691 ns	377 mV 🔽

Обычный вид

Свернутый вид

Если таблицу редактирования не видно, возможно, она свернута; в этом случае

нужно нажать кнопку «Развернуть»: ^Ш. При редактировании координатвершины статистические результаты обновляются сразу. Маску также можно экспортировать

в файл с расширением MASK, нажав кнопку экспортирования: позволяют добавлять и удалять вершины. Кнопка сворачивания действий обычным образом. Чтобы выйти из режима редактирования маски, нужно закрыть таблицу редактирования маски, нажав кнопку (**X**).

Чтобы добавить или удалить целый многоугольник, щелкните правой кнопкой мыши в пределах вида «Осциллограф» и выберите команду **Добавить многоугольник маски** или **Многоугольник маски**:



6.5.6.3 Диалоговое окно «Сгенерировать маску»

```
Местонахождение:
```

<u>Диалоговое окно «Библиотека масок»</u> > Сгенерировать

Назначение:

позволяет задать параметры автоматически генерируемой маски. Затем приложение PicoScope сгенерирует новую маску на основе последней захваченной формы сигнала.

	-×	
Name Ma	ask of A	
X Offset	5 ms 🗘 SI 🕤	
Y Offset	20 mV 🔤 SI 🕤	
Gener	rate Cancel)

Имя: Приложение PicoScope автоматически выбирает имя новой маски. В данном поле это имя можно отредактировать.

Смещение Х: Расстояние между формой сигнала и маской по горизонтали.

- Эта кнопка переключает значение смещения в абсолютных единицах (система СИ) и относительных единицах (% полной шкалы).
 Эта кнопка восстанавливает устанавливаемое по
 - Эта кнопка восстанавливает устанавливаемое по умолчанию значение смещения.

Смещение Ү: Расстояние между формой сигнала и маской по вертикали.

6.5.7 Запись макроса

Сервис > Запись макроса

```
Назначение:
```

Местонахождение:

выполняет запись последовательности команд для последующего повторения

Запись макроса помогает, когда требуется выполнять какую-либо серию команд неоднократно. При этом все команды сохраняются в файл с расширением PSMACRO, который можно изменять с помощью редактора XML.



Примечание: Файлы PSMACRO также можно воспроизводить из командной строки приложения PicoScope.

6.5.8 Диалоговое окно «Предпочтения» Местонахождение: <u>Сервис</u> > Предпочтения

Назначение:

Позволяет настраивать параметры приложения PicoScope. Чтобы ознакомиться с дополнительными сведениями щелкните одну из вкладок на приведенной ниже иллюстрации.

Preferences					×
Regional	& Language	Printing	Colors	Options	
General	Power Manag	jement	Sampling	Keyboard	
	Reset 'Dor	t show this agair	n' dialogs		Cancel
	R	eset preferences			Help

99

6.5.8.1 Вкладка «Общие настройки»

Местонахождение: <u>Сервис</u> > <u>Предпочтения</u> > Общие настройки

Назначение:

содержит общие элементы управления приложения PicoScope

General	
	Reset 'Don't show this again' dialogs
	Reset preferences
Sets the r buffer. Th each wav Maximum	naximum number of waveforms that can be stored in the waveform re actual number will depend on how many samples are collected in eform. Waveforms 32
Collection T	ime Units
 Time: Total 	s per Division collection time
Measureme	nt Statistics
Measureme Sets the r calculated	ent Statistics number of captures over which measurements statistics are

Сброс настроек «Больше не показывать» для диалоговых окон

Восстанавливает все отсутствующие диалоговые окна, которые вы указали приложению PicoScope больше не показывать.

Сброс предпочтительных настроек

Устанавливает заданные по умолчанию значения всех предпочтительных настроек.

Буфер форм сигнала

Максимум форм сигнала: это максимальное количество форм сигнала, которое приложение PicoScope будет хранить в <u>буфере форм сигнала</u>. Можно выбрать значение от 1 до максимально допустимого для подключенного осциллографа значения: подробнее см. в таблице характеристик осциллографов). Фактически сохраняемое количество форм сигнала зависит от имеющейся памяти и количества опросов в каждой форме сигнала.

Единицы времени сбора данных

Изменяет режим действия элемента управления **Развертка** на <u>панели</u> <u>инструментов «Настройка захвата»</u>.

Время на одно деление: элемент управления **Развертка** показывает количество единиц времени на одно деление — например, «5 нс/деление». Большинство лабораторных осциллографов показывают параметры развертки именно так.

Общее время сбора: элемент управления **Развертка** показывает количество единиц времени на всю ширину вида «Осциллограф» — например, «50 нс».

Статистические данные о параметрах

Захваченных сигналов для статистики — используемое для вычисления статистических данных, показываемых <u>в таблице «Измерения»</u>, количество последовательно захваченных сигналов. Чем больше это значение, тем более точны статистические данные, но их обновление происходит менее часто.

6.5.8.2 Вкладка «Управление питанием»

Местонахождение: <u>Сервис</u> > <u>Предпочтения</u> > Управление питанием

Назначение:

позволяет управлять функциями осциллографа, влияющими на потребление энергии

Power Managemer	nt
Select the power mode to configure Capture Rate Reduce the number of waveforms p to extend battery life or allow other Unlimited	Mains Mains Battery per second that the scope will capture applications to run faster.
Current power mode: Mains	

Частота захвата

Эта настройка ограничивает скорость, с которой приложение PicoScope захватывает данные с осциллографического устройства. Возможность фактического достижения установленного предела определяется также другими настройками приложения PicoScope, типом <u>осциллографического устройства</u> и скоростью компьютера. Приложение PicoScope автоматически выбирает подходящий предел в зависимости от того, работает компьютер от аккумулятора или от электросети.

Настройка выражена в захватах в секунду. По умолчанию установлено значение скорости захвата «Не ограничена» в случае работы компьютера от **Электросети**, чтобы обеспечить максимальную производительность. Если при захвате данных приложением PicoScope другие приложения на компьютере работают медленно, надо уменьшить предельную скорость захвата. При работе компьютера от **аккумулятора** приложение PicoScope устанавливает предел производительности, чтобы обеспечить экономию энергии. Предел можно увеличить вручную, но это приведет к очень быстрой разрядке аккумелятора.

6.5.8.3 Вкладка «Опрос»

Местонахождение:	<u>Сервис</u> >	Предпочтения >	Опрос
------------------	-----------------	----------------	-------

Назначение:

управляет параметрами опроса осциллографа

ow Sampling Tra	Instion
Sets the collection mode. This is the total collection ti	In time at which PicoScope 6 will try to go into slow sampling mode where PicoScope will update the screen before the me has expired.
Collection Time	200 ms/div
ollection time po The slow samplin	ossible will be used. Ig transition for the current Device: 500 ms/div
ow Sampling Dis	play
ow Sampling Dis 🗸 Display prev	play ious Waveform Buffer
ow Sampling Dis Display prev n(x)/x Interpolatio	play ious Waveform Buffer on
low Sampling Dis Display prev in(x)/x Interpolation	ious Waveform Buffer
low Sampling Dis Display prev in(x)/x Interpolation Specify sample the fastest samp	ious Waveform Buffer

Переход в режим медленного опроса

В нормальном (быстром) режиме опроса приложение PicoScope собирает достаточно данных для заполнения экрана, а затем сразу перерисовывает весь вид. Этот метод подходит для быстрых разверток, когда экран обновляется несколько раз в секунду, но в случае медленных разверток это может приводить к недопустимой задержке до появления данных на экране. Чтобы избежать этой задержки, приложение PicoScope автоматически переключается в режим медленного опроса, в котором осциллограмма отображается последовательно по мере захвата данных осциллографом.

Элемент управления **Время сбора данных** позволяет выбрать развертку, при которой приложение PicoScope переключается в режим медленного опроса.

Дисплей медленного опроса

При установке этого флажка приложение PicoScope отображает предыдущую форму сигнала, находящуюся в буфере, постепенно перерисовывая новую форму сигнала над ней. Таким образом в любой момент в левой части вида отображается начало новой формы сигнала, а в правой — конец предыдущей формы сигнала. Вертикальная линия разделяет две формы сигнала.
Интерполяция Sin(x)/x

Когда количество пикселов в виде осциллографа превышает количество опросов в буфере форм сигнала, приложение PicoScope выполняет интерполяцию — т. е. заполняет пробелы между опросами расчетными данными. Приложение может чертить прямые линии между опросами (линейная интерполяция) или соединять их плавными кривыми (интерполяция Sin(x)/x). При линейной интерполяции проще видеть точки опросов, что полезно для высокоточных измерений, но приводит к неровному графику формы сигнала. Интерполяция Sin(x)/x обеспечивает более плавный график формы сигнала, но маскирует истинное положение опросов. Поэтому этот режим интерполяции следует использовать с осторожностью при малом количестве опросов на экране.

Можно установить количество опросов, ниже которого включается интерполяция Sin(x)/x. Интерполяция Sin(x)/x используется только на самой быстрой развертке осциллографа.

6.5.8.4 Вкладка «Клавиатура»

Местонахождение: Сервис > Предпочтения > Клавиатура

Назначение: отображает и позволяет изменять клавиши быстрого вызова

Клавиши быстрого вызова — это сочетание клавиш, которую можно нажать на клавиатуре для активации определенной операции приложения PicoScope.



Клавиши быстрого вызова	 Это список операций приложения PicoScope и соответствующих клавиш быстрого вызова (если определены). Содержание списка зависит от флажка Показать полный список клавиш (см. ниже). Чтобы изменить или добавить клавиши быстрого вызова: Найдите в списке команд приложения PicoScope необходимую операцию. Выберите необходимую операцию. Установите курсор в поле «Нажмите клавиши быстрого доступа:». Нажмите необходимое сочетание клавиш на клавиатуре. Нажмите кнопку Назначить.
Показать полный список клавиш	Установите этот флажок, чтобы отображались все доступные операции. По умолчанию отображаются только наиболее часто используемые операции, а также все прочие операции. которым назначены клавиши быстрого вызова.
Схемы клавиатуры	Набор клавиш быстрого вызова клавиатуры называется схемой. Можно определить разные схемы для разных приложений. Default (по умолчанию): Эту схему изменять нельзя. Используйте ее для возврата к базовым заводским настройкам клавиш быстрого вызова. Advanced (расширенная): Это еще одна схема заводских настроек, которая не может быть изменена. Она содержит более полный набор клавиш быстрого вызова. Пользователь: Эта схема, которую должен создать или импортировать пользователь. Она сохраняется между сеансами приложения PicoScope. Импортировать: Загружает схему клавиатуры из файла с расширением PSKEYS. Экспорт: Сохраняет текущую схему клавиатуры в файл с расширением PSKEYS.

6.5.8.5 Вкладка «Язык»

Язык

Местонахождение:

<u>Сервис</u> > <u>Предпочтения</u> > Язык

Назначение:

позволяет выбрать язык и другие региональные настройки для интерфейса пользователя приложения PicoScope

Language Mode Selection	
Language	English
	\square Show languages with missing fonts
Measurement System	
Specified what measureme	ent system to use.
[System Default

Выберите из раскрывающегося списка язык, который необходимо использовать для интерфейса пользователя приложения PicoScope 6. Приложение PicoScope предложит выполнить перезапуск программы до применения нового языка.

Система измерения Выберите метрические единицы или единицы США.

6.5.8.6 Вкладка «Печать»

Местонахождение:

Сервис > Предпочтения > Печать

Назначение:

позволяет вводить сведения, которые будут располагаться в нижней части печатных материалов

Company Name	Pico Technology
Company Website	www.picotech.com
Telephone Number	+44-1480-396395
Company Logo	Technology Clear

Настройки печати, используемые по умолчанию

При печати вида из меню <u>Файл</u> эти сведения добавляются в нижней части печатной страницы.

6.5.8.7 Вкладка «Цвета»

Сервис >	Предпочтения	>	Цвета
----------	--------------	---	-------

```
Назначение:
```

Местонахождение:

позволяет задать цвет различных частей интерфейса пользователя

Channels Channel A Channel B Digital Channels Masks Misc Persistence	Item
Line Thickness Channel Grid Lines Rulers Re	Line Thickness

Пользовательские цвета

Эти элементы управления позволяют задать цвет различных частей окна приложения PicoScope:

Каналы	Цвет кривой каждого <u>канала осциллографа</u> .
Цифровые каналы	При использовании <u>осциллографа для смешанных сигналов</u> <u>(MSO)</u> здесь можно задать цвет каждого канала.
Маски	области масок для <u>проверки соответствия ограничениям</u> <u>масок</u> .
Разное	различные элементы:
Линии сетки	горизонтальные и вертикальные линии координатной сетки.
Фон	пространство за формами сигнала и координатной сеткой. (В <u>режиме «Постоянство»</u> эта настройка может быть переопределена с помощью <u>диалогового окна «Параметры</u> <u>режима «Постоянство»»</u>).
Текущий триггер	маркер триггера для текущего положения триггера
Триггер	дополнительный маркер триггера (появляется в том случае, если с момента последнего захвата формы сигнала положение текущего триггера было изменено).

Горизонтальная ось	числа внизу каждого <u>вида</u> , которые обычно соответствуют значениям времени.
Линейки	горизонтальная и вертикальная <u>линейки</u> , которые можно перетаскивать в нужное положение для измерения параметров форм сигнала.
Постоянство	три цвета, которые будут использоваться для каждого канала в цифровом цветном <u>режиме «Постоянство»</u> . Верхний цвет используется для наиболее часто засвечиваемых пикселов, средний и нижний цвета — для менее часто и наиболее редко засвечиваемых пикселов.

Толщина линий

Эти элементы управления позволяют задать толщину линий, изображаемых на видах Осциллограф и Спектр:

Канал	формы сигнала и кривые спектра для всех каналов осциллографа
Линии сетки	горизонтальные и вертикальные линии координатной сетки
Маркеры	горизонтальная и вертикальная <u>линейки</u> , которые можно перетаскивать в нужное положение для измерения параметров форм сигнала.

Сброс цветов на значения по умолчанию

Выполняет сброс всех настроек цветов и толщины линий на значения, используемые по умолчанию.

6.5.8.8 Вкладка «Настройки»

Сервис > Предпочтения > Настройки

Назначение:

Местонахождение:

позволяет изменять разные настройки, управляющие работой приложения PicoScope 6

Device Startup Set	tings
Remember the last	t device connected and attempt to connect by default t Device
Advanced Feature	5
Enable PicoScope	6 Beta advanced features.
Spectrum	🖌 Trigger Delay
Persistence	🖌 Rapid Trigger
Zoom Overvie	w
RPM	Move Trigger toolbar to top
Recent Files	
	4
	Reset recent files list

Настройки устройства при запуске

Запоминать последнее устройство. Эта настройка используется, когда приложение PicoScope находит более одного осциллографического устройства. При установке этого флажка приложение PicoScope выполнит попытку использовать то же устройство, которое использовалось в последний раз. В противном случае приложение будет использовать первое доступное устройство.

Дополнительные функции

Дополнительные <u>режимы захвата</u> по умолчанию включены в приложении PicoScope 6 и отключены в приложении PicoScope 6 Automotive. Независимо от установленной у вас версии, можно включить или выключить эти функции с помощью следующих настроек:

Спектр	Вид «Спектр» и функции анализатора спектра
Постоянство	Режимы «цифровой цветной», «аналоговая
	интенсивность» и «пользовательский» экрана
	<u>«Постоянство»</u>
Общий вид	Окно, которое открывается при
	использовании <u>увеличения</u> для удобства
	перемещения по увеличенным формам сигнала
	с минимальным числом щелчков мыши
об/мин	Число оборотов в минуту, отображается рядом
	с частотой в герцах в <u>таблице частот</u>
Задержка при срабатывании	Элемент управления временной задержкой на
	панели инструментов <u>Триггеры</u> .
Быстрое срабатывание	Значение «Быстро» в списке режимов триггера
	на панели инструментов <u>Триггеры</u> .

Нижняя панель инструментов сверху Панель инструментов, содержащая элементы управления Пуск/Стоп, Триггеры, Измерения и Линейки, по умолчанию располагается в нижней части окна приложения PicoScope. Эта настройка перемещает панель управления в верхнюю часть окна.

Недавние файлы

Максимальное количество файлов, указываемых в меню **Файл** > **Недавние файлы**. Нажмите эту кнопку, чтобы очистить список.

6.6	Меню «Справка»	
	Местонахождение:	Справка

Справка

Назначение:

обеспечивает доступ к Руководству пользователя приложения PicoScope 6 и имеющей к нему отношение информации

8	User's Guide
	<u>C</u> ontents
?	Index
4	<u>S</u> earch
	Check for Updates
	<u>A</u> bout PicoScope 6

Руководство пользователя	Это основное пособие, содержащее исчерпывающую информацию о данной программе. Содержание, Указатель и Поиск — это ссылки, предназначенные для быстрого доступа к различным функциям средства просмотра справки.
Проверка обновлений	Осуществляет подключение к веб-сайту компании Pico Technology и ищет более новую версию программного обеспечения PicoScope. Требуется подключение к Интернету.
О программе PicoScope	Показывает номера версий программного обеспечения PicoScope и подключенного осциллографа.

6.7 Меню «Автомобильный» (Только версия приложения PicoScope

Automotive)

Местонахождение: <u>Панель меню</u> > Автомобильный

Назначение:

позволяет получить доступ к базе данных предварительно настроенных тестов

Charging and Starting	•
Sensors	•
Actuators	•
Ignition	•
Communication Networks	•
Advanced Tests	•
Pressure Sensors	•
Motorcycle-Specific	•
Accessories Guide	
Show Web Help	

Примечание:

Это пример меню программного

обеспечения версии R6.6.43.4. Содержание этого меню часто меняется, так как в мы

добавляем в свою библиотеку новые тесты.

- 1. Выберите предварительно настроенный тест.
- 2. Приложение PicoScope откроет страницу с информацией, поясняющей порядок подключения осциллографа, выполнения теста и интерпретации результатов. (Некоторые тесты не имеют информационной страницы.)
- 3. Приложение PicoScope показывает пример формы сигнала.
- 4. Приложение PicoScope самостоятельно устанавливает необходимые настройки. В большинстве случаев для запуска теста необходимо только нажать клавишу пробела.

6.8 Диалоговое окно «Подключить устройство»

Честонахождение:	<u>Файл</u> > Подключить устройство		
	или при подключении нового устройства		
Назначение:	когда приложение PicoScope обнаруживает несколько		
	доступных <u>осциллографических устройств</u> , это		
	диалоговое окно позволяет выбрать, какое из них будет		
	использоваться		

Connect Device	
Select a device to use from the list below. If you plug in a new device now, it should appear in the list.	OK
PicoScope 2205 MSO, AR600/046	Help
PicoScope 2205, AP235/219	
Demo	
Refresh List	

При желании в дальнейшем переключиться на другое осциллографическое устройство см. раздел «<u>Как переключиться на другое устройство</u>».

Процедура

- Дождитесь появления списка устройств. Это может занять несколько секунд.
- Выберите устройство и нажмите кнопку **ОК**.
- Приложение PicoScope откроет <u>вид «Осциллограф»</u> для выбранного осциллографического устройства.
- Используйте <u>панели инструментов</u> для настройки соответствующего устройства и <u>вид «Осциллограф</u> для вывода на экран сигналов.

Демонстрационный режим

При запуске приложения PicoScope без подключенного устройства автоматически открывается **диалоговое окно** «**Подключить устройство**», в котором в качестве одного из вариантов отображается **Демо** (демонстрационное устройство). Это виртуальное устройство, которое можно использовать для экспериментирования с функциями приложения PicoScope. Если выбрать устройство **Демо** и нажать кнопку **ОК**, то приложение PicoScope добавит на панель инструментов кнопку «Демонстрационный генератор сигналов». Используйте эту кнопку для настройки тестовых сигналов, поступающих от устройства **Демо**.

6.9 Преобразование файлов в Проводнике Windows

Файлы данных приложения PicoScope можно преобразовывать в другие форматы, позволяющие использовать их в других приложениях, или в другие формы данных, предназначенные для использования с приложением PicoScope.

Простейшим методом выполнения данного преобразования является использование контекстного меню в **Проводнике Windows**. Контекстное меню — это меню, которое открывается при нажатии правой кнопки мыши или кнопки «Меню» клавиатуры ОС Windows. При установке приложения PicoScope в контекстное меню команда **Преобразовать**, позволяющая преобразовывать файлы данных приложения PicoScope.



Контекстное меню приложения PicoScope в окне Проводника Windows

Преобразование в формат приложения PicoScope 6.2.4

В приведенном выше примере четыре существовавших ранее файлов данных приложения PicoScope показываются с помощью стандартных значков приложения PicoScope. В приложении PicoScope версии 6.2.4 появилась новая функция, позволяющая показывать файлы данных приложения PicoScope как формы сигнала, а не значки. Чтобы эта функция действовала для старых файлов данных, их необходимо преобразовать в новый формат с помощью контекстного меню Проводника Windows.

- Если приложение PicoScope запущено, закройте его окно.
- В Проводнике Windows щелкните правой кнопкой мыши файл данных приложения PicoScope.
- Выберите Преобразовать > Все формы сигнала > PSDATA. В течение преобразования значок приложения PicoScope v будет отображаться в области уведомлений OC Windows.
- Приложение PicoScope предложит подтвердить перезапись файла с расширением PSDATA с заменой на новую версию. Нажмите кнопку Да.
- Подождите, пока окно Проводника Windows обновится.
- Повторите эту операцию для всех файлов с расширением PSDATA.

Теперь файлы с расширением PSDATA должны выглядеть, как показано на этом рисунке:



Преобразование в другие форматы

Для все этих преобразований можно выбрать вариант **Все формы сигнала** или **Текущую форму сигнала**. Файл с расширением PSDATA может содержать одну форму сигнала или все содержимое буфера форм сигнала, включающее ряд форм сигнала, полученных в результате последовательных срабатываний. Если файл с расширением PSDATA содержит несколько форм сигнала, то можно выбрать преобразование всех этих форм сигнала или только одной из них, которая последней просматривалась в приложении PicoScope.

Щелкните правой кнопкой мыши файл данных приложения PicoScope.

Для преобразования всех форм сигнала, содержащихся в файле, выберите Преобразовать > Все формы сигнала или Преобразовать > Текущую форму сигнала и затем необходимый формат файла. В течение преобразования значок приложения PicoScope v будет отображаться в области уведомлений ОС Windows.

Сложные операции

Для выполнения более сложных операций, например преобразования всех файлов, находящихся в каком-то каталоге, можно запустить приложение PicoScope в окне командной строки (см. раздел <u>Синтаксис командной строки</u>).

7 Панели инструментов и кнопки **Панель инструментов** – это набор кнопок и элементов управления со

Панель инструментов — это набор кнопок и элементов управления со связанными функциями. Приложение PicoScope 6 содержит следующие панели инструментов:

- Панель инструментов «Указатель буфера».
- Панель инструментов «Настройка каналов»
- Панель инструментов «Измерения»
- Панель инструментов «Настройка захвата»
- Панель инструментов «Пуск / Стоп»
- Панель инструментов «Триггеры»
- Панель инструментов масштабирования и прокрутки
- Кнопка «Генератор сигнала»

7.1 Панель инструментов «Каналы»

Панель инструментов «Каналы» позволяет управлять настройками каждого вертикального входного канала. На приведенном ниже снимке экрана показана данная панель инструментов для двухканального <u>осциллографического</u> <u>устройства</u>, но у разных осциллографических устройств количество каналов может быть различным. (См. также сведения о <u>панели инструментов «Picolog 1216»</u>, используемой с регистраторами Picolog серии 1000.)



Каждый канал имеет собственный набор кнопок:

- Кнопка «Параметры канала». Открывает <u>меню «Параметры</u> <u>канала»</u> с настройками <u>щупов, повышения разрешения</u>, <u>масштабирования</u> и фильтрации.
 - Элемент управления «Диапазон». Настраивает осциллографическое устройство для захвата сигналов в заданном диапазоне значений. Перечень параметров зависит от выбранных осциллографического устройства и щупа. Красный предупреждающий символ — — — отображается в том случае, если входной сигнал выходит за пределы выбранного диапазона. При выборе значения Авто приложение PicoScope постоянно корректирует масштаб по вертикали, чтобы форма сигнала заполняла по высоте как можно большую часть вида.



Auto

Элемент управления «Связь». Задает входные цепи. <u>Связь «Перем.»</u>: отклоняет частоты ниже примерно 1 Гц. <u>Связь «Пост.»</u>: пропускает все частоты от постоянного напряжения до верхнего предела частотного диапазона осциллографа. **50 Ом, пост. ток:** вариант с низким полным сопротивлением (см. раздел <u>Таблица характеристик устройств</u>). **Акселерометр:** включает текущий источник выходного сигнала для поддерживающих <u>IEPE</u> осциллографов, например осциллографа РісоScope 4224 IEPE. В руководстве пользователя осциллографа подробно описываются характеристики каналов <u>IEPE</u>. **Частота:** включает встроенный частотомер (при наличии). В этом режиме может работать только один канал одновременно. Наличие см. в <u>Таблице характеристик устройств</u>.



Кнопка «Цифровые входы» (только осциллографы для смешанных сигналов (<u>MSO</u>)).

7.1.1 Меню «Параметры канала»

×1

V

....

Меню «Параметры канала» открывается при нажатии **кнопки «Параметры канала»** (например: ^А) на панели инструментов «Каналы».

Probe	x1 🗸 🖓 \cdots
Resolutio	on Enhancement
Select th number	e maximum of bits.
<u>w</u>	hen should I use this feature?
Lowpass	Filtering
	1 kHz
	Activate Filtering
Analog C	Options
DC	Offset 0 V 🕀 🕤
	20 MHz Bandwidth Limit
Axis Scali	ng
	Scale 1.00 🕀 🕤
	Offset 0.00 %
Zero Offs	set
	Zero
_	

 \bigtriangledown

Перечень щупов. Показывает щуп, используемый в данный момент, и позволяет выбрать какой-либо другой. Используйте этот список, чтобы указать приложению PicoScope, щуп какого типа подключен к тому или иному каналу. По умолчанию считается, что подключен щуп х1, т. е. сигнал напряжением один вольт на входе щупа будет показан на экране как один вольт.

Раскрыть перечень щупов. Щелкните, чтобы выбрать нужный щуп из списка.

Открыть диалоговое окно «Пользовательские пробники». <u>Диалоговое</u> <u>«Пользовательские пробники»</u> позволяет редактировать библиотеку пользовательских щупов.

Повышение разрешения. Позволяет повысить фактическое разрешение осциллографического устройства, используя технологию <u>повышения</u> <u>разрешения</u>. Указанное в этом поле значение является целевым, которое программное обеспечение будет стремиться использовать, когда это возможно.

 Resolution Enhance

 Select the maximum number of bits.

 When should I use this feature?

Авторские права © 2007–2016 гг. Рісо Тесhnology Ltd. Все права защищены.

Axis Scaling			
Scale	1.00	÷ •	
Offset	0.00 %	\$t)	
Analan Ontions			

Analog Options		
DC Offset	0 V	\$
None		

Масштабирование оси. В этой области расположены <u>элементы управления</u> <u>масштабирование оси</u>, которые позволяют задать масштаб и смещение для каждой вертикальной оси отдельно.

Аналоговые параметры. Это параметры, которые могут быть применены к входным аппаратным средствам осциллографа, если данные средства поддерживают эти параметры.

Смещение пост. тока: напряжение смещения, добавленное к аналоговому входному сигналу до оцифровки. Чтобы узнать о наличии данной функции, см. <u>таблицу характеристик</u> устройств.

Предел диапазона частот: однополюсный аналоговый фильтр с постоянной частотой. Эта функция может быть полезна для подавления шумов и гармоник, которые иначе привели бы к наложению. Чтобы узнать о наличии данной функции, см. <u>таблицу характеристик</u> <u>устройств</u>.

Фильтрация нижних частот. Независимый цифровой фильтр нижних частот каждого входного канала с программируемой граничной частотой. Эта функция может быть полезна для удаления шумов из сигнала, чтобы можно было выполнить точные изменения. Чтобы узнать о наличии данной функции, см. <u>таблицу</u> характеристик устройств.

Zero Offset		
	Zero	Clear

1000

Activate Filtering

÷.

Смещение нуля. Цифровым методом удаляет любое смещение, существующее на входном канале. Прежде выполнять эту операцию, отключите любой входной сигнал от выбранного канала и замкните вход накоротко. Щелкните Ноль, чтобы начать корректировку. Щелкните Сброс, чтобы восстановить состояние входа без коррекции.

7.1.1.1 Повышение разрешения

Lowpass Filtering

1 kHz

Повышение разрешения — это методика повышения фактического вертикального разрешения осциллографа за счет высокочастотных деталей. При выборе повышения разрешения частота опроса осциллографа не меняется, но в некоторых режимах работы осциллографа приложение PicoScope может уменьшать число доступных опросов для обеспечения производительности отображения.

Для работы этой методики сигнал должен содержать очень небольшую долю Гауссовых шумов, но для многих практических задач обеспечивается самим осциллографом и подвержен шумам, обязательно присутствующим в обычных сигналах.

Функция повышения разрешения использует плоский фильтр со скользящим средним значением. Он действует как фильтр низких частот с хорошими характеристиками реакции на скачок и очень плавной границей между частотами пропускания и частотами подавления.

При использовании повышения разрешения наблюдаются некоторые побочные эффекты. Это нормально, и им можно противодействовать уменьшением величины повышения разрешения, повышением числа захватываемых опросов или изменением развертки. Метод проб и ошибок обычно является лучшим способом поиска оптимального повышения разрешения для каждой задачи. Побочные эффекты включают следующее.

- Расширение и уплощение импульсов (пиков).
- Вертикальные фронты (например, прямоугольных волн) превращаются в наклонные линии.
- Инверсия сигнала (иногда приводящая к тому, что точка триггера выглядит, как расположенная на противоположном фронте).
- Горизонтальная линия (когда недостаточно опросов в форме сигнала).

Процедура

- Нажмите кнопку Параметры канал. Ана панели инструментов Настройка каналов.
- Используйте элемент управления Повышение разрешения на панели <u>Дополнительные параметры</u> для выбора эффективного числа битов, которое может быть равно или больше <u>вертикального разрешения</u> осциллографического устройства.

Допустимое повышение разрешения

В приведенной ниже таблице указывается размер фильтра со скользящим средним значением для каждой настройки повышения разрешения. Фильтр большего размера требует большей частоты опроса для представления сигнала без существенных побочных эффектов (рассмотрены ниже).

Повышение разрешения е (биты)	Количество значений <i>п</i>
0,5	2
1,0	4
1,5	8
2,0	16
2,5	32
3,0	64
3,5	128
4,0	256

Пример. Ваше осциллографическое устройство — PicoScope 5204 (разрешение = 8 битов). Вы выбрали эффективное разрешение 9,5 битов. Поэтому применяется повышение разрешения:

e = 9,5 - 8,0 = 1,5 бита

В таблице показано, что это достигается смещением среднего значения:

n = 8 опросов

Авторские права © 2007—2016 гг. Рісо Тесhnology Ltd. Все права защищены.

Это число указывает, какое фильтрующее влияние будет иметь повышение разрешения на сигнал. Чтобы увидеть фактическое влияние низкочастотного фильтра, лучше всего добавить вид спектра и посмотреть на форму порога шумов (попробуйте перетащить ось у вверх, чтобы видеть шумы более четко).

Связанные темы

См. раздел <u>Разрешение оборудования</u> (относится только к осциллографам с изменяемым разрешением).

7.1.1.2 Элементы управления масштабированием оси

Элементы управления масштабированием оси — это поля, позволяющие изменять масштаб и смещение каждой из вертикальных осей. Если ось относится к <u>эталонной форме сигнала</u>, то также можно отрегулировать задержку относительно сигналов в режиме реального времени.

Scale	1.00	÷ +
Offset	0.00 %	÷ +
B		
Элементы управления		

реального времени

Элементы управления для эталонных форм сигнала

Существует два способа открыть элементы управления масштабированием оси:

- Для любого выведенного на экран канала на виде: щелкните кнопку масштабирования с цветной заливкой (*10) внизу вертикальной оси
- Для любого входного канала: Нажмите кнопку «Параметры канала» на панели инструментов «Каналы»
 - Элемент управления масштабом. Увеличение значения приводит к увеличению сигнала, а уменьшение значения приводит к его уменьшению. Масштаб оси меняется соответственно, поэтому по оси всегда можно правильно определить напряжение. Нажмите кнопку «Сброс» (), чтобы восстановить масштаб 1,0. Кнопка масштабирования всегда показывает выбранный масштаб.
- Элемент управления смещением. Увеличение значения приводит к смещению кривой вверх по экрану, а уменьшение — вниз. Вертикальная ось смещается соответственно, поэтому по оси всегда можно правильно определить напряжение. Изменение значения этого элемента управления аналогично щелканью по вертикальной оси кнопкой мыши с перетаскиванием. Нажмите кнопку «Сброс» (, чтобы восстановить смещение 0,00 %.
 - Элемент управления задержкой (только для эталонных форм сигнала). Увеличение значения приводит к смещению формы сигнала относительно точки отсчета времени влево, а уменьшение вправо. Нажмите кнопку «Сброс» (), чтобы восстановить задержку 0 с.

Расположение точки отсчета времени зависит от используемого режима запуска приложения PicoScope. Если установлен режим запуска **Нет**, то задержка отсчитывается относительно левого края экрана. Во всех остальных режимах запуска задержка отсчитывается относительно маркера <u>триггера</u>.



0 s

1.00

На задний план. Отображает данный канал за всеми остальными. Используется в том случае, если данный канал закрывает другой интересующий канал.

На передний план. Отображает данный канал перед всеми остальными. Используется в том случае, если данный канал перекрывается другими.

123

7.1.1.3 Фильтрация нижних частот

Функция **Фильтрация нижних частот** позволяет удалить высокие частоты из любого выбранного входного канала. Элемент управления фильтрацией располагается в **диалоговом окне «Дополнительные параметры канала»**,

которое открывается нажатием **кнопки «Параметры канала»** () для соответствующего канала на <u>панели инструментов «Каналы»</u>. Этот элемент управления позволяет задать граничную частоту фильтра, которая должна быть ниже половины частоты опроса, указанной на <u>панели «Свойства»</u>.

Lowpass Filtering	
1 kHz	1000
	Activate Filtering

Чтобы узнать о наличии данной функции, см. <u>таблицу характеристик</u> <u>устройств</u>.

Функция «Фильтрация нижних частот» полезна для удаления шумов. На разбитом на две части снимке экрана, приведенном ниже, показано действие фильтра нижних частот 1 кГц, примененного к шумному сигналу. Основная форма сигнала сохраняется, а высокочастотный шум устраняется:



Слева: до применения фильтра нижних частот. Справа: после применения фильтра нижних частот 1 кГц.

Сведения о фильтре

Алгоритм фильтра нижних частот выбирается в соответствии с соотношением выбранной граничной частотой фильтра (f_C) и частотой опроса (f_S), следующим образом:

f _c чf _s	Тип фильтра	Описание
от 0,0 до 0,1	Смещение среднего значения	Фильтр «смещение среднего значения» используется для низких граничных частот. Длина фильтра регулируется для достижения выбранной граничной частоты фильтра, которая определяется как первый минимум в частотной характеристике. Существует значительная потеря сигнала выше граничной частоты фильтра. Этот фильтр изменяет вертикальный фронт в линейный наклонный.
0,1 - < 0,5	FIR	Фильтр с конечной импульсной характеристикой используется для средних и высоких граничных частот. Этот фильтр обладает монотонным спадом выше граничной частоты и поэтому обеспечивает меньшую потерю сигнала, чем фильтр со смещением среднего значения.

Можно принудительно назначить приложению PicoScope использование определенного типа фильтра с помощью элемента управления **Число точек** на панели инструментов «Настройка захвата», обеспечив отношение f_C/f_S в одном из двух диапазонов, указанных в таблице. Как указано в таблице, граничная частота должна быть ниже половины частоты опроса.

7.1.2 Кнопка «Цифровые входы»

Местонахождение:	Панель инструментов «Каналы» (только осциллографы для смешанных сигналов (<u>MSO</u>))
Назначение:	управляет настройками цифровых входов осциллографа для смешанных сигналов (<u>MSO</u>)





-

Вкл./выкл. цифрового вида. Включает и выключает <u>цифровой вид</u>. Если в <u>диалоговом окне «Настройка цифровых входов»</u> цифровые входы активированы, то они остаются активными, даже если они скрыты на виде.

Настройка цифровых входов. Открывает <u>диалоговое окно</u> <u>«Настройка цифровых входов»</u> для выбора и настройки каналов. 7.1.2.1 Диалоговое окно «Настройка цифровых входов»

Местонахождение:

Кнопка **MSO**

Назначение:

управляет цифровыми входами осциллографа MSO (осциллограф для смешанных сигналов)

lect Digital Cha	nnels/Groups		×	
Set Thresholds:				
TTL	✓ 1.5 V	TTL	V 1.5 V	
D15 D14 D14 D13 D12 D12 D11 D10 D9 D8		D7 D6 D5 D4 D3 D2 D2 D1 D0		Availab channe
Channels and G 	roups for Display:		Create Group Enable All Disable All Remove All	
Note: In a group	the bottom channel is	LSB		
	ОК	Cancel	Apply Help	

Задать пороговые значения

Выберите в раскрывающемся списке пороговое значение напряжения цифрового входа или выберите **Пользовательское** пороговое значение и задайте собственное значение напряжения, используя поле ввода числовых значений. Предварительно заданы следующие пороговые значения:

TTL: 1,5 B 2,5 B CMOS: -1,3 B ECL: PECL: 3,7 B LVPECL: 2 B LVCMOS 1,5 B: 750 MB LVCMOS 1,8 B: 0,9 B LVCMOS 2,5 B: 1,25 B LVCMOS 3,3 B: 1,65 B LVDS: 100 мВ 0 B 0 B, дифференциаль ное:

Каждый порт имеет свое
независимое пороговое
значение. Порт О
содержит каналы D7 – D0,
а порт 1 содержит каналы
D15 – D8.

Доступные каналы

В этой области перечисляются доступные цифровые входные каналы. Они не будут показаны, если их не добавить в поле **Показываемые каналы и группы** этого диалогового окна. Щелкните и перетащите отдельные каналы в поле **Показываемые каналы и группы** или выберите диапазон каналов и перетащите их одним действием, кроме того канал можно щелкнуть двойным щелчком и добавить напрямую.

Показываемые каналы и группы

В этом поле перечислены цифровые каналы, выбранные для отображения. Любые определенные группы каналов также будут перечислены в этом поле.

- ил обозначает цифровой канал.
- обозначает группу цифровых каналов. По умолчанию добавленные в группу каналы размещаются таким образом, что самый старший разряд оказывается вверху списка.

Чтобы переименовать канал или группу, необходимо щелкнуть имя и ввести новое. Для выполнения других операций нужно щелкнуть канал или группу правой кнопкой мыши, чтобы открылось контекстное меню, содержащее следующие действия:

Enable
Disable
Invert
Rename
Reverse Channel Order
Remove

Включить:

Отображает канал. Все включенные в список каналы включены по умолчанию. Отключить:

Скрывает канал, чтобы он не отображался.

Инвертировать:

Изменяет полярность соответствующего канала на противоположную. Полезно в случае сигналов с активным низким уровнем.

Переименовать:

Введите новое имя канала.

Изменить порядок каналов на обратный:

(Только группы) Изменяет порядок каналов в группе.

Удалить:

Удаляет канал из списка.

7.2 Панель инструментов «Каналы» для PicoLog серии 1000

Панель инструментов «Каналы» позволяет управлять настройками каждого вертикального входного <u>канала</u>. Данная панель инструментов выглядит для регистраторов данных PicoLog серии 1000 иначе, чем для осциллографов PicoScope (стандартную версию панели инструментов см. в разделе <u>Панель инструментов</u> «Каналы»).

Ch1 V Ch2 V Ch3 V Ch4 V Ch5 V Ch6 V Ch7 V Ch8 V Ch9 V Ch10 V Ch11 V Ch12 V Ch13 V Ch14 V Ch15 V Ch16 V 🖏

Сh1 - Элемент управления «Канал». Данный элемент управления имеет две кнопки, объединенные общей рамкой. Щелкните небольшой расположенный слева треугольник, чтобы открыть <u>диалоговое окно</u> «Параметры канала» с настройками <u>щупов</u>, <u>повышения разрешения</u>, <u>масштабирования</u> и фильтрации. Щелкните имя канала, чтобы включить или выключить его.

Кнопка «Цифровые выходы». Для управления 2 или 4 цифровыми входами устройства PicoLog серии 1000. Данный элемент управления открывает <u>диалоговое окно «Цифровые выходы»</u>.

7.2.1 Управление цифровыми выходами регистраторов PicoLog серии 1000 Местонахождение: Кнопка «Цифровые выходы» на панели

инструментов «Каналы»

Назначение:

управляет встроенным генератором сигналов <u>регистратора данных</u>

PWM	~	Period	1 ms	÷
		Duty Cycle	50	÷
)igital O	utputs			
High				
low	-		-	-
	0	1	2	3

Доступные элементы управления зависят от модели регистратора данных.

Выход с широтно-импульсной модуляцией



широтно-импульсная модуляция. Выход с широтноимпульсной модуляцией некоторых устройств может быть настроен на генерирование сигнала с широтно-импульсной модуляцией. Это логический сигнал, переключаемый с заданной периодичностью и коэффициентом заполнения. Среднее значение сигнала пропорционально его коэффициенту заполнения, поэтому он может обрабатываться внешним фильтром нижних частот для получения сигнала, пропорционального коэффициенту заполнения.

Выкл.: Отключение сигнала с широтно-импульсной модуляцией.

Широтно-импульсная модуляция. Включает выход с широтно-импульсной модуляцией с заданными контролируемыми Периодом и Коэффициентом заполнения.



50%

÷

Период. Выберите длительность одного периода сигнала на выходе с широтно-импульсной модуляцией.

Коэффициент заполнения. Процент сигнала с широтноимпульсной модуляцией, приходящийся на высокий логический уровень. Например, если длительность периода составляет 1 см, а коэффициент заполнения — 25 %, то сигнал будет в течение 25 % от 1 мс = 250 мкс каждого периода иметь высокий логический уровень, а в течение остальных 750 мкс — низкий. Напряжение высокого и низкого логических уровней указаны в Руководстве пользователя регистратора данных, но обычно составляют 0 вольт (низкий уровень) и 3,3 вольта (высокий уровень). В нашем примере среднее значение сигнала на выходе с широтно-импульсной модуляцией будет 25% х 3,3 вольта = 0,825 вольта.

Цифровые выходы



Компьютерные регистраторы данных PicoLog имеют один или несколько цифровых выходов, рассчитанных на небольшой ток нагрузки.

Высокий и низкий логический уровень каждого выхода можно настроить посредством перемещения ползунка.

131

Панель	инструментов «Каналы» для USB DrDAQ
настрой	инструментов «каналы» для ОЗВ БГБАО позволяет управлять ками каждого входного и выходного <u>канала</u> .
Sound	▼ dB ▼ Scope ▼ Ohms ▼ pH ▼ Temp ▼ Light ▼ Ext 1 ▼ Ext 2 ▼ Ext 3 ▼ № +
Sound	Элемент управления датчиком звукового сигнала. Небольшая стрелка позволяет выбрать настройку входа звукового сигнала (измеренную в не калиброванных единицах амплитуды), использую встроенный микрофон. Щелкните имя канала, чтобы включить или выключить его.
dB 🔻	Элемент управления датчиком уровня звукового сигнала. Небольшая стрелка позволяет выбрать настройку входа для измере уровня звукового сигнала (измеренную в децибелах), использующе встроенный микрофон. Щелкните имя канала, чтобы включить или выключить его.
Scope 🔻	Элемент управления осциллографическим входом. Небольшая стрелка позволяет выбрать настройку осциллографического входа (разъем, обозначенный Scope — осциллограф) для различных <u>щупов</u> <u>масштаба</u> . Щелкните имя канала, чтобы включить или выключить е
Ohms 🔻	Элемент управления входом для измерения сопротивления. Небольшая стрелка позволяет задать настройки расположенного на клеммной коробке входа для измерения сопротивления от 0 до 1 М Щелкните имя канала, чтобы включить или выключить его.
pH ▼	Элемент управления входом для измерения показателя pH. Небольшая стрелка позволяет задать параметры входа для измерен показателей pH и ORP (окислительно-восстановительный потенциал Щелкните имя канала, чтобы включить или выключить его.
Temp 🔻	Элемент управления датчиком температуры. Небольшая стрели позволяет задать параметры встроенного датчика температуры. Щелкните имя канала, чтобы включить или выключить его.
Light 🔻	Элемент управления датчиком освещенности. Небольшая стрелов в стрелов стрелов стрелов стрелов и страни и стран
Ext 1 Ext 2 Ext 3	Элементы управления внешними датчиками. Соответствующие небольшие стрелки позволяют выбрать параметры входов с 1 по 3 внешних датчиков. Щелкните имя канала, чтобы включить или выключить его.
M	Кнопка «Генератор сигналов». Открывает <u>диалоговое окно</u> «Генератор сигналов», позволяющее задавать характеристики выхода генератора сигналов.
2	Кнопка «RGB-светодиод». Открывает <u>диалоговое окно</u> <u>«Управление RGB-светодиодом»</u> , позволяющее задавать цвет встроенного светодиода.
	Кнопка «Цифровые выходы». Открывает диалоговое окно «Цифровые выходы», позволяющее управлять состоянием четыр цифровых выходов.

Авторские права © 2007—2016 гг. Рісо Тесhnology Ltd. Все права защищены.

7.3.1 Элемент управления RGB-светодиодом устройства DrDAQ

	Панель инструментов	«Каналы»	для	USB	DrDAQ	>
чахожление.		e.21				

Местонахождение:		N ^A	ANN COD DIDAQ
	кнопка «RGB-светоди	од»: 🎦	

Назначение:

позволяет установить один из 16,7 миллионов цветов встроенного светодиода.



Элемент управления включением светодиода:

Флажок установлен: можно настроить любой цвет встроенного RGBсветодиода.

Флажок снят: светодиодный индикатор выполняет нормальную функцию, мигая при захвате данных на входных каналах.

Прочие элементы управления:

Поэкспериментируйте с ними, чтобы увидеть, как они работают!

7.3.2 Элемент управления цифровыми выходами USB DrDAQ
 Местонахождение: Панель инструментов «Каналы» для USB DrDAQ > кнопка «Цифровые выходы»:

Назначение: позволяет настроить характеристики четырех цифровых выходов на винтовой клеммной коробке.

Каждый выход имеет собственный набор элементов управления:

Digital Out 1		
PWM	Period Duty Cycle	1 ms 🔹
Digital Out 2		
PWM 🗸	Period Duty Cycle	1 ms 🔶 50 🔦
Digital Out 3		
Out 🗸	High	
	Low —	<u> </u>
Digital Out 4		
Out 🗸	High	
	Low —	<u> </u>

Элемент управления «Широтно-импульсная модуляция/Выход»:

Установлено значение «Выход»: можно установить фиксированный логический низкий уровень выхода (близко к 0 В) или фиксированный логический высокий уровень (близко к 3,3 В) Установлено значение «Широтно-импульсная модуляция»: выход является двухуровневым сигналом (переходящим от 0 В к 3,3 В) с переменными значениями Коэффициент заполнения и Период. Сигнал можно фильтровать для получения уровня постоянного тока, пропорционального коэффициенту заполнения.

Период: время между последовательными импульсами на выходе.

Коэффициент заполнения:

процент **Периода**, в течение которого выход имеет высокое значение.

7.4 Панель инструментов «Настройка захвата»

Панель инструментов «Настройка захвата» позволяет управлять связанными со временем или частотой настройками осциллографа.

Режим «Осциллограф»

В <u>режиме «Осциллограф»</u> данная панель инструментов выглядит следующим образом:

M 🕕 🏨 🦻 🟠 🛛 5 ms/div 🖂 🛛 x 1 🕀 🗍 1 MS 🔤 🛛 12 bits	~	•		
---	---	---	--	--

(См. ниже различные варианты этой панели инструментов в <u>режиме «Спектр»</u> и <u>режиме «Постоянство»</u>.)

~	Режим «Осциллограф». Настраивает приложение PicoScope на работу в качестве <u>осциллографа</u> . Для оптимизации настроек используйте кнопку «Автоматическая настройка» . При желании с помощью контекстного меню (щелкнув правой кнопкой мыши вид «Осциллограф») можно добавить дополнительный <u>вид «Спектр»</u> .
π	Режим «Постоянство». Включает и отключает <u>режим</u> <u>«Постоянство»</u> , позволяющий отслеживать старые кривые, которые остаются на экране изображенными менее яркими цветами, а новые кривые изображаются поверх них более яркими цветами. Управление использованием цветов осуществляется посредством диалогового окна «Параметры режима «Постоянство»». Приложение PicoScope запоминает все виды, которые открывались, что позволяет вернуться к ним, нажав снова кнопку Режим «Постоянство» .
ш	Режим «Спектр». Настраивает приложение PicoScope на работу в качестве <u>анализатора спектра</u> . Для оптимизации настроек используйте кнопку «Автоматическая настройка» . При желании с помощью контекстного меню (щелкнув правой кнопкой мыши вид «Осциллограф») можно добавить дополнительный <u>вид</u> <u>«Осциллограф»</u> .
7	Автоматическая настройка. Выполняет поиск сигнала на одном из включенных входных каналов, затем настраивает развертку и диапазон сигнала для правильного отображения сигнала на экране.
	К началу. Восстанавливает используемые по умолчанию настройки приложения PicoScope. Является эквивалентом команды Файл > Настройки для запуска > Загрузить настройки для запуска.



Элемент управления разверткой. Задает время, соответствующее одному делению горизонтальной оси при установленном значении элемента управления «Масштабирование по горизонтали» x1. Возможные значения развертки зависят от типа используемого осциллографического устройства.

При выборе развертки 200 мс/деление и более медленной приложение PicoScope переключается в другой режим передачи данных. Скрытые изменения выполняет приложение PicoScope, но при режиме медленной развертки скорость опроса ограничена 1 млн. опросов в секунду.

Действие этого элемента управления можно изменить, чтобы в поле отображалось общая длительность всего вида осциллографа, а не длительность одного деления, с помощью элемента управления Единицы времени сбора данных на вкладке Общие настройки диалогового окна «Предпочтения».



Элемент управления «Масштабирование по горизонтали». Изменяет масштаб вида только по горизонтали, используя заданное значение. Нажмите кнопки া и 🖃 для изменения масштабного коэффициента или кнопку ២ для сброса.



Элемент управления «Число точек». Задает максимальное количество захватываемых для каждого канала точек. Если заданное количество точек превышает количество пикселов вида осциллографа, то для просмотра более детального изображения можно увеличить масштаб. Фактическое количество точек, полученных при выполнении захвата, показывается на панели «Свойства» и может отличаться от заданного в этом поле в зависимости от того, какая развертка выбрана и какое осциллографическое устройство используется. Для захвата одной формы сигнала, которая занимает буфер памяти полностью, сначала нужно установить режим запуска — Один.

12 bits

Разрешение оборудования (только для осциллографов с изменяемым разрешением). Задает количество аппаратных битов, используемых для квантования. Диапазон возможных значений зависит от количества включенных каналов и выбранной частоты опроса. Значение Автоматическое разрешение обеспечивает выбор самого высокого разрешения, совместимого с выбранной в данный момент частотой опроса и размера захвата. Разрешение можно дополнительно повысить путем программной фильтрации: см. раздел Повышение разрешения.

135

Режим «Спектр»

В <u>режиме «Спектр»</u> панель инструментов «Настройка захвата» выглядит следующим образом:



Режим «Постоянство»

В <u>режиме «Постоянство»</u> панель инструментов «Настройка захвата» выглядит следующим образом:



Параметры режима «Постоянство». Открывает <u>диалоговое</u> окно «Параметры режима «Постоянство»», позволяющее управлять несколькими параметрами, влияющими на представление приложением PicoScope старых и новых данных в режиме «Постоянство».

7.4.1 Диалоговое окно «Параметры спектра»

Это диалоговое окно открывается при нажатии кнопки **Параметры спектра** на панели инструментов <u>Настройка захвата</u>. Она доступна, только когда открыт вид <u>спектр</u>. Окно содержит элементы управления, которые определяют преобразование приложением PicoScope исходных форм сигнала в текущем виде осциллографа в вид «спектр».

Spectrum Bins	16384 🗸
Window Function	Blackman 🖂
Display Mode	Magnitude 🖂
Scale	 Logarithmic
	🔿 Linear
Logarithmic unit	dBu 🔽
OK A	pply Cancel

Элементы разрешения спектра

Число элементов частоты, на которые разделяется спектр. Этот элемент управления определяет максимальное число элементов частоты, которое программное обеспечение может или не может предоставить, в зависимости от прочих настроек. Основным ограничением является то, что число элементов разрешения спектра не может значительно превосходить половину числа опросов в исходной форме сигнала.

Если исходная форма сигнала содержит меньше опросов, чем требуется (т. е. меньше двойного числа элементов частоты), то приложение PicoScope добавляет нулевые значения в форму сигнала до следующей степени двух. Например, если вид осциллографа содержит 10 000 опросов и вы установили в поле «Элементы разрешения спектра» значение 16 384, то приложение PicoScope добавит нулевые значения в форму сигнала до получения 16 384 опросов, что является ближайшей степенью двух после 10 000. Затем эти 16 384 опроса используются приложением для получения 8 192 элементов частоты, а не запрошенных 16 384.

Если исходная форма сигнала содержит больше опросов, чем это необходимо, то приложение PicoScope использует необходимое число опросов, начиная с первого элемента данных буфера формы сигнала. Например, если исходная форма сигнала содержит 100 000 опросов и установлено 16 384 элементов разрешения спектра, приложению PicoScope требуется только 2 x 16 384 = 32 768 опросов, поэтому из буфера формы сигнала используются только первые 32 768 опросов, а остальные игнорируются. Фактически используемый объем данных отображается в поле **Временное окно** на панели <u>Свойства</u>.

Функция окна Позволяет выбрать одну из стандартных оконных функций для сокращения эффекта вычисления по ограниченному во времени фрагменту формы сигнала. См. раздел <u>Оконные функции</u>.

Режим Можно выбрать настройку Значение, Среднее или Сохранение пиков.

Значение: в виде спектра отображается частотный спектр последней захваченной формы сигнала, текущей или сохраненной в <u>буфере форм сигнала</u>.

Среднее: в виде спектра отображается скользящее среднее спектров, рассчитанных по всем формам сигнала в <u>буфере форм</u> <u>сигнала</u>. Это обеспечивает снижение шумов, наблюдаемых на виде спектра. Для сброса усредненных данных надо нажать кнопку <u>Стоп</u>, а затем <u>Пуск</u>, или переключиться из режима Среднее в режим Значение.

Сохранение пиков: в виде спектра отображается скользящий максимум спектров, рассчитанных по всем формам сигнала, находящимся в буфере. В этом режиме амплитуда любой полосы частот на виде спектра либо остается постоянной, либо увеличивается, но никогда не уменьшается с течением времени. Для сброса данных сохранения пиков надо нажать кнопку <u>Стоп</u>, а затем <u>Пуск</u>, или переключиться из режима Сохранение пиков в режим Значение.

Примечание: при переключении в режим «Среднее» или «Сохранение пиков» возможна заметная задержка, пока приложение PicoScope обрабатывает все содержимое буфера форм сигнала, в котором может находиться много форм сигнала, для формирования исходного изображения. В таком случае в нижней части окна появляется индикатор выполнения, показывающий, что приложение PicoScope занято вычислениями:

Масштаб

Определяет обозначения и масштаб вертикальной оси (оси сигнала). Возможны следующие настройки.

Линейный:

Значения по вертикальной оси отображаются в вольтах.

Логарифмический:

Значения по вертикальной оси отображаются в децибелах, относительно уровня, выбранного ниже в поле **Логарифмические единицы**.

дБВ: Уровень отсчета равен 1 вольту.

дБU: Уровень отсчета равен 1 милливатту, при сопротивлении нагрузки 600 Ом. Это соответствует напряжению примерно 775 мВ.

дБмВ: Уровень отсчета равен одному милливатту при заданном полном сопротивлении нагрузки. Можно ввести значение полного сопротивления нагрузки в поле, расположенное под элементом управления **Логарифмические единицы**.

Произв. дБ: Уровень отсчета равен произвольному напряжению, которое указывается в поле, расположенном под элементом управления **Логарифмические единицы**.
7.4.2 Диалоговое окно «Параметры режима «Постоянство»»

Это диалоговое окно отображается при нажатии кнопки Параметры режима

«Постоянство» ¹ на панели инструментов <u>Настройка захвата</u>. Она доступна только при включенном <u>режиме «Постоянство»</u>. Это диалоговое окно позволяет управлять цветами и алгоритмом снижения интенсивности для отличия новых и более часто регистрируемых данных от менее новых или кратковременных данных в виде режима «Постоянство».

Mode	Advanced 🖂
Decay Time (ms)	5000
Saturation (%)	
Decayed Intensity (%)	
Custom	
Line Drawing	Phosphor Emul
Color Scheme	Phosphor 🖂
Background	User Preference
Data Hold	Decay Timeout 🖂
Persistence Mode	Time Decay 🕑
L	

Режим

Цифровой цветной. В этом режиме используется ряд цветов для обозначения частоты данных. Красный цвет используется для наиболее часто регистрируемых данных, а менее часто регистрируемые данные обозначаются соответственно желтым и синим цветом.

Аналоговая интенсивность. В этом режиме для обозначения возраста данных форм сигнала используется интенсивность цвета. Последние данные отображаются с полной интенсивностью в выбранном для соответствующего канала цвете, а более старые данные представляются более бледными тонами того же цвета.

Дополнительно. В этом режиме открывается раздел пользовательских настроек в нижней части диалогового окна, который позволяет индивидуально настроить отображение в режиме «Постоянство».

- Время Время в миллисекундах, которое требуется для уменьшения
 затухания
 ватухания
 интенсивности отображения формы сигнала от максимальной до минимальной или для изменения цвета от красного до синего.
 Чем больше значение времени затухания, тем дольше старые формы сигнала остаются на экране.
- Насыщенность Интенсивность или цвет, которыми отображаются новые формы сигнала.

139

Сниженная интенсивность	Интенсивность или цвет, которыми отображаются старые формы сигнала после истечения установленного времени затухания. Если сниженная интенсивность равна нулю, то старые формы сигнала будут полностью стираться с экрана после истечения времени затухания. При ненулевых настройках сниженной интенсивности старые формы сигнала остаются на экране неограниченное количество времени с соответствующей интенсивностью, если не будут перезаписаны новыми.
Пользовательск	кие настройки
Прорисовка линий	 Тип линии между соседними по времени опросами. Имитация люминофора. Каждая пара точек опроса соединяется линией, интенсивность которой изменяется обратно пропорциональна скорости изменения уровня сигнала. Постоянная плотность. Каждая пара точек опроса соединяется линией равномерного цвета. Рассеяние. Точки опроса отображаются как не связанные между собой точки.
Цветовая схема	Люминофор. Используется один тон для каждого канала, с переменной интенсивностью. Цвет. Для представления возраста каждой формы сигнала используется цвет, меняющийся от красного до синего.
Фон	Черный. Переопределяет настройки, заданные <u>на вкладке</u> «Цвета» диалогового окна «Предпочтения». Это настройка по умолчанию. Белый. Переопределяет настройки, заданные <u>на вкладке</u> «Цвета» диалогового окна «Предпочтения». Предпочтения пользователя. Устанавливает цвет фона в соответствии с настройкой на вкладке <u>Цвета</u> диалогового окна <u>Предпочтения</u> .
Сохранение данных	Этот параметр действует, только когда в поле Режим «Постоянство» (см. ниже) выбрана настройка Время затухания.
	Таймаут затухания. Старые формы сигнала теряют интенсивность, пока не достигнут Сниженной интенсивности , а затем исчезают с экрана. Бесконечно. Старые формы сигнала теряют интенсивность, пока не достигнут Сниженной интенсивности , а затем остаются на экране неограниченное время, если не будут перезаписаны новыми формами сигнала.
Режим «Постоянство»	Частота. Точки на экране отображаются с использованием цвета или интенсивности, которые зависят от частоты, с которой форма сигнала попадает на них. Время затухания. Точки на экране отображаются с полной интенсивностью при попадании формы сигнала, а затем интенсивность снижается до уровня Сниженной интенсивности. Поведение после этого зависит от настройки Сохранение данных (см. выше).

7.5 Панель инструментов «Указатель буфера»

Панель инструментов «Указатель буфера» позволяет выбрать какую-либо хранящуюся в буфере форму сигнала.

🔰 📢 🛛 183 of 185	5 🕪 🕅 🧭
------------------	---------

Что такое буфер форм сигнала?

В зависимости от заданных настроек приложение PicoScope может хранить в буфере несколько форм сигнала. При нажатии кнопки **Пуск** или изменении <u>настроек захвата</u> приложение PicoScope очищает буфер и затем добавляет в него новую форму сигнала при каждом захвате данных осциллографическим устройством. Это продолжается до тех пор, пока буфер не заполнится или не будет нажата кнопка **Стоп**. Количество форм сигнала, сохраняемое в буфере, можно ограничить значением от 1 до 10 000 на вкладке <u>Общие настройки</u>.

Сохраненные в буфере формы сигнала можно просмотреть с помощью следующих кнопок:

K

Кнопка «Первая форма сигнала». Выводит на экран форму сигнала № 1.



1 of 32

Кнопка «Предыдущая форма сигнала». Выводит на экран предыдущую из сохраненных в буфере форм сигнала.

Индикатор номера формы сигнала. Показывает номер выведенной в данный момент на экран формы сигнала, а также количество сохраненных в буфер форм сигнала. Показанное в этом поле число можно изменить и нажать кнопку **Ввод**, в результате чего приложение PicoScope перейдет к указанной форме сигнала.



Ø

Кнопка «Следующая форма сигнала». Выводит на экран следующую из сохраненных в буфере форм сигнала.

- Кнопка «Последняя форма сигнала». Выводит на экран последнюю из сохраненных в буфере форм сигнала.
 - Кнопка «Обзор буферов». Открывает окно «Указатель буфера», позволяющее быстро выбрать какую-либо из сохраненных в буфере форм сигнала.

141

7.6 Панель инструментов «Измерения»

142

Панель инструментов «Измерения» управляет <u>таблицей измерений</u>.

Measurements 📑 🖃 🖾	Rulers 🔼
--------------------	----------

Она содержит следующие кнопки.

Ŧ	Добавить измерение	Добавляет строку в таблицу, а затем открывает <u>диалоговое окно «Добавить измерение»</u> .
	Править измерение	Открывает <u>диалоговое окно «Править измерение»</u> для выбранного измерения. Можно также изменить параметры измерения, щелкнув двойным щелчком мыши строку в <u>таблице измерений</u> .
-	Удалить измерение	Удаляет выбранную строку из <u>таблицы измерений</u> .
	Линейки	Открывает <u>диалоговое окно «Настройки линейки»</u> для управления работой <u>линеек фаз</u> .

Эта панель инструментов обычно расположена в нижней части окна приложения, но ее можно переместить вверх с помощью флажка <u>Сервис > Предпочтения ></u> <u>Настройки</u> > Нижняя панель инструментов сверху.

7.7 Кнопка «Генератор сигнала»

Кнопка **Генератор сигналов** позволяет настраивать генератор сигнала используемого <u>осциллографического устройства</u>, если устройство оборудовано генератором, или настройками демонстрационного сигнала, если приложение PicoScope работает в <u>демонстрационном режиме</u>.



Если осциллографическое устройство оборудовано встроенным генератором сигнала, то нажатие кнопки **Генератор сигнала** открывает диалоговое окно **Генератор сигнала**.

Если приложение PicoScope работает в <u>демонстрационном режиме</u>, то нажатие кнопки **Генератор сигнала** открывает меню <u>Демонстрационные сигналы</u>.

7.7.1 Диалоговое окно «Генератор сигнала» (устройства PicoScope) Местонахождение: <u>Кнопка «Генератор сигнала»</u> на панели

инструментов

Назначение:

управляет встроенным генератором сигнала осциллографического устройства

Не все осциллографические устройства оборудованы генератором сигнала. А для тех, которые оборудованы, в диалоговом окне генератора сигнала присутствуют разные элементы управления. Подробные сведения см. в <u>Таблице характеристик</u> <u>устройств</u>.

7.7.1.1 Основные элементы управления

Signal Generator			×
		1	Signal On
Arbitrary	Square		~
Start Frequency	1 kHz		~
Amplitude	1V		* *
Offset	0 V		~
Sweep Mode			Active
Triggers			Active

Сигнал Вкл. Установите этот флажок для включения генератора сигнала.

Тип волны. Выберите тип генерируемой волны. Содержание <u>списка типов волн</u> зависит от возможностей используемого осциллографического устройства.

Импорт. Открывает диалоговое окно выбора, которое позволяет импортировать файл <u>произвольной формы сигнала</u>. Файл загружается в <u>генератор произвольных</u> <u>форм сигнала</u>, и генератор включается. Эта кнопка доступна, только если используемый осциллограф оборудован <u>генератором произвольных форм сигнала</u>.

Произвольный. Открывает окно **Генератор произвольной формы сигнала**. Эта кнопка доступна, только если используемый осциллограф оборудован <u>генератором произвольных форм сигнала</u>.

Начальная частота. Введите значение в поле или используйте кнопки счетчика для выбора частоты. Если осциллограф оборудован генератором с перестройкой частоты, в этом поле устанавливается начальная частота перестройки.

Амплитуда. Амплитуда формы сигнала, измеряемая между пиками. Например, если **амплитуда** равна 1 В и **Смещение** равно 0 В, то выходной сигнал будет иметь отрицательный пик -0,5 В и положительный пик +0,5 В.

Смещение. Средняя величина сигнала. Например, если **смещение** равно 0 В, синусоидальная или прямоугольная волна будет иметь равные напряжения положительного и отрицательного пиков.

7.7.1.2 Элементы управления качающейся частотой

Генератор сигнала обычно генерирует фиксированную частоту, установленную в поле **Начальная частота**. В режиме качающейся частоты генерируется переменная частота, которая изменяется между двумя указанными пределами.

Sweep Mode	Y	Active
SweepType	Up	\sim
Stop Frequency	2 kHz	÷
Frequency Increment	10 Hz	-
Increment Time Interval	1 ms	~

Активен. Установите этот флажок для включения режима качающейся частоты.

Тип перестройки частоты. Указывает направление перестройки частоты.

Конечная частота. В режиме качающейся частоты генератор прекращает увеличение частоты, когда достигает значения, указанного в поле **Конечная частота**.

Приращение частоты. В режиме качающейся частоты генератор увеличивает или уменьшает частоту на эту величину каждый **Интервал времени приращения**.

Интервал времени приращения. В режиме качающейся частоты генератор увеличивает или уменьшает частоту на величину, указанную в поле **Приращение частоты**, каждый раз в конце этого интервала.

145

7.7.1.3 Элементы управления триггером

Генератор сигнала обычно работает непрерывно. В случае включения триггера генератор сигнала ждет определенного события, прежде чем начать генерирование выходного сигнала.

Triggers	*	Active
Trigger Source	Scope	\checkmark
Туре	Rising	~
Cycles Per Trigger	1	÷
Threshold	0 V	×
Manual Trigger	Trigger Now	

Активен. Установите этот флажок для включения триггера генератора сигнала.

Источник триггера. Определяет сигнал, который будет использоваться для запуска генератора сигнала:

Осциллограф. То же состояние триггера, которое запускает осциллограф. **Ручной.** Кнопка **Запустить сейчас**.

Внешний вход. Вход с обозначением **ЕХТ (внешний)**, если установлен, на осциллографическом устройстве.

Тип. Состояние, которое должно выполняться сигналом триггера:

Нарастающий. Генератор сигнала запускается, когда сигнал триггера переходит от низкого к высокому.

Спадающий. Генератор сигнала запускается, когда сигнал триггера переходит от высокого к низкому.

Высокое окно. Генератор запускается, когда сигнал триггера имеет высокий уровень.

Низкое окно. Генератор запускается, когда сигнал триггера имеет высокий уровень.

Периодов на триггер. Количество периодов определенной формы сигнала, генерируемых каждый раз при запуске генератора. Если установлен **тип** триггера **Высокое окно** или **Низкое окно**, генератор прекратит работу, когда отпирающий сигнал станет неактивен, даже если заданное количество периодов не было сгенерировано.

Пороговое значение. Настройка доступна. только когда в поле **Источник триггера** установлено значение **Внешний вход.** Устанавливает уровень напряжения, используемый для разделения высокого и низкого состояния сигнала триггера.

Ручной триггер. Настройка доступна только при выборе в поле Источник триггера значения Ручной. Если установлен тип Нарастающий или Спадающий, нажатие этой кнопки приведет к выдаче генератором сигнала указанного числа периодов. Если установлен тип Высокое окно или Низкое окно, нажатие этой кнопки запускает генерирование неопределенного числа периодов сигнала или прекращает генерирование.

146

7.7.2 Диалоговое окно «Генератор сигнала» (USB DrDAQ)

```
Местонахождение:
```

Кнопка «Генератор сигнала» М на панели инструментов Каналы USB DrDAQ

Назначение:

управляет встроенным генератором сигналов USB DrDAQ

Signal Generator	×
🖌 Signal On	Sine
	Arbitrary
Frequency	1 kHz 🔶
Amplitude (Peak)	1 V 🔶
Offset	0 V 🔶

Диалоговое окно генератора сигнала для USB DrDAQ

V

÷.

~

Основные элементы управления

\checkmark	
Sine	[
Arbitrary.	

1 kHz

1 V

Сигнал Вкл. Установите этот флажок для включения генератора сигнала.

Тип волны. Выберите форму генерируемого сигнала.

Произвольный. Открывает окно **<u>Генератор произвольных</u></u> форм сигнала, позволяющее определить собственную форму сигнала.**

Частота. Введите значение в поле или используйте кнопки счетчика для выбора частоты выходного сигнала.

Амплитуда. Амплитуда формы сигнала, измеряемая между пиками. Например, если **амплитуда** равна 1 В и **Смещение** равно 0 В, то выходной сигнал будет иметь отрицательный пик –0,5 В и положительный пик +0,5 В.



Смещение. Средняя величина сигнала. Например, если смещение равно 0 В, синусоидальная или прямоугольная волна будет иметь равные напряжения положительного и отрицательного пиков.

7.7.3 Файлы произвольных форм сигнала

Некоторые компьютеры-осциллографы PicoScope оснащаются <u>генератором</u> <u>произвольных форм сигнала</u> (AWG), который включается посредством <u>диалогового окна «Генератор сигналов</u>. Приложение PicoScope может программно задать генератору AWG сигнал стандартной формы, например синусоиду или прямоугольные импульсы, или сигнал произвольной формы, которая создается или импортируется из текстового файла.

Текстовый файл для приложения PicoScope 6 — это список значений с плавающей десятичной точкой, как в данном примере:



Такой файл может включать от 10 до 8192 значений, количество которых зависит от того, сколько необходимо значений, чтобы задать необходимую форму сигнала. В строке может быть несколько значений, при этом они должны быть разделены знаками табуляции или запятыми.

Данные значения являются квантованными величинами от -1.0 до +1.0 и должны быть равномерно распределены во времени. Выходной сигнал масштабируется до амплитуды, заданной в <u>диалоговом окне «Генератор сигналов»</u> и, при необходимости, добавляется смещение на выбранную величину. Например, если амплитуда генератора сигналов задана равной «1 В», а смещение задано равным «0 В», то квантованная величина -1.0 будет соответствовать выходному сигналу -1,0 В, а квантованная величина +1.0 будет соответствовать выходному сигналу +1,0 В.

Файл должен содержать в точности один цикл сигнала, который затем будет воспроизводиться с указанной в <u>диалоговом окне «Генератор сигналов»</u> <u>скоростью</u>. В приведенном выше примере было задано значение 1 кГц, поэтом один цикл сигнала длится 1 мс. Форма сигнала состоит из 10 квантованных величин, поэтому длительность каждой квантованной величины составляет 0,1 мс.

7.7.4 Окно «Генератор произвольных форм сигнала»

Местонахождение: <u>Диалоговое окно «Генератор сигналов»</u> > Произвольный

Назначение: позволяет импортировать, редактировать, чертить и экспортировать произвольные формы сигнала для загрузки в <u>генератор произвольных форм сигнала</u> осциллографа. Также данные можно импортировать и экспортировать в <u>формате CSV</u> для использования в других приложениях.



После того как нужная форма сигнала будет отображена в окне, нажмите кнопку **ОК** или **Применить**, чтобы начать пользоваться ей.

Кнопки панели инструментов

Импортировать из канала. Открывает диалоговое окно «Импортировать из канала», которое позволяет скопировать форму сигнала с осциллографа в окно произвольных форм сигнала. Импорт. Открывает диалоговое окно Открыть и позволяет импортировать произвольную форму сигнала из текстового файла. Экспорт. Открывает диалоговое окно Сохранить как и позволяет сохранить произвольную форму сигнала в текстовый файл. Режим рисования «Плавная линия». Запускает режим рисования плавных линий, в котором можно мышью нарисовать любую форму сигнала. Режим рисования «Линия». Запускает режим рисования прямых, в котором можно щелкнуть форму сигнала, чтобы нарисовать прямую от предыдущей точки. Чтобы начать рисовать новую последовательность линий, нужно еще раз нажать эту кнопку.

Samples 1024	Опросы. Количество квантованных величин в произвольной форме сигнала. Каждый опрос является уровнем сигнала в заданный момент времени, при этом опросы распределены равномерно во времени. Например, в случае 1024 опросов и установленном в <u>генераторе</u> <u>произвольных форм сигнала</u> воспроизведении с частотой 1 кГц, каждый опрос соответствует (1/1 кГц 1024) или примерно 0,98 мкс.	
	Битовый поток. Изображает последовательность битов в соответствии с предоставленными двоичными или шестнадцатеричными данными. Высокий и низкий логические уровни можно регулировать.	
	Очистить все. Удаляет произвольную форму сигнала.	
	Нормализовать. Корректирует форму сигнала в вертикальном направлении, чтобы она занимала полный диапазон значений [-1,+1].	
50	Отмена и Повторить. Кнопка «Отмена» отменяет последнее выполненное изменение произвольной формы сигнала. Кнопка «повторить» отменяет последнее действие нажатия кнопки «Отмена».	
	Средства масштабирования. Для изменения масштаба по оси времени нажмите кнопку изменения масштаба «+» или «-» и затем щелкните кнопкой мыши, расположив курсор в области изображения сигнала. Нажмите кнопку «100%», чтобы восстановить исходный масштаб оси времени.	
Настройки форм сигнала		
$\sqrt{\sqrt{N}}$	Стандартные формы сигнала. Рисует сигнал стандартной формы с указанными в числовых элементах управления, расположенных под панелью инструментов, параметрами. Текущая форма сигнала будет удалена.	
Cycles 2	Периоды. Количество периодов, которое будет нарисовано. Этот элемент управления используется в совокупности с кнопками стандартных форм сигнала . Выберите одну из стандартных форм сигнала и затем введите количество периодов, в результате приложение PicoScope изобразит заданное количество периодов сигнала соответствующей формы.	

Min -1.00



Минимум. При нажатии одной из кнопок стандартных форм сигнала этот элемент управления задает минимальный уровень сигнала.

Максимум. При нажатии одной из кнопок стандартных форм сигнала этот элемент управления задает максимальный уровень сигнала.

Duty Cycle 50 %	Коэффициент заполнения. При выборе сигнала с импульсами прямоугольной, треугольной или линейно нарастающей формы с помощью кнопок стандартных форм сигнала этот элемент управления задает коэффициент заполнения сигнала. Коэффициент заполнения сигнала — это время, в течение которого напряжение сигнала выше нуля вольт, деленное на суммарную продолжительность периода. Следовательно, симметричные квадратные или треугольные волны имеют коэффициент заполнения 50 %. При снижении коэффициента заполнения положительная часть периода сокращается, а отрицательная — увеличивается, а при повышении изменения являются противоположными указанным.
Другие кнопки	
ОК	Копирует форму сигнала из графического редактора в генератор сигналов произвольной формы, после чего выполняется возврат в главное окно приложения <u>PicoScope</u> .
Применить	Копирует форму сигнала из графического редактора в генератор сигналов произвольной формы, после чего активным остается окно «Генератор сигналов произвольной формы».

7.7.4.1 Диалоговое окно «Импортировать из канала»

Местонахождение:	Окно «Произвольная форма сигнала» > Кнопка «Импортировать из канала» (
Назначение:	позволяет копировать захваченные данные из канала осциллографа в окно «Произвольная форма сигнала»

Import from a Channel	—
Select Channel:	ОК
Select Samples :	Cancel
letween 0 6255	Help
C between Time rulers	
Number of samples on channel A : 6255	
Details:	
Samples being imported: 6255	
AWG limit: 4096	
Data Resampled.	

- Выбрать канал: Можно импортировать последнюю форму сигнала из любого доступного канала.Выбрать точки: По умолчанию импортируются все захваченные точки. Этот элемент управления позволяет определить набор захваченных
 - элемент управления позволяет определить набор захваченных точек, заключенных между определенными номерами точек или между линейками. Выбранный набор масштабируется в соответствии с количеством точек, установленных в элементе управления **Опросы** в <u>окне «Произвольная форма</u> <u>сигнала»</u>.

7.7.5	Меню «Демонстрационные сигналы»		
	Местонахождение:	запустите приложение PicoScope без подключенного осциллографического устройства > <u>диалоговое окно «Подключение устройства»</u> > выберите <u>устройство «Демо»</u> > <u>кнопка «Генератор сигналов»</u>	
	Назначение:	позволяет настроить тестовые сигналы, чтобы можно было поэкспериментировать с приложением PicoScope без подключенного осциллографического устройства	

При нажатии <u>кнопки «Генератор сигналов»</u> раскрывается список всех доступных каналов демонстрационного устройства, подобный следующему:



Щелкните один из каналов, чтобы открыть **диалоговое окно** <u>«Демонстрационные сигналы»</u>, позволяющее настроить сигнал данного канала. 7.7.6 Диалоговое окно «Демонстрационные сигналы»

Местонахождение: запустите приложение PicoScope без подключенного осциллографического устройства

- > диалоговое окно «Подключение устройства»
- > выберите устройство «Демо»
- > кнопка «Генератор сигналов» (
- > выберите канал

Назначение:

управляет одним каналом источника демонстрационного сигнала — функции приложения PicoScope, создающей различные тестовые сигналы для моделирования осциллографического устройства

Signal On	Sine 🗸
	Arbitrary
Frequency	1 kHz 🚔
Amplitude	800 mV 🗦
Offset	0 V

 \checkmark

1 kHz

Сигнал Вкл.: установите этот флажок, чтобы включить источник демонстрационного сигнала.



Тип сигнала: выберите из списка стандартных типов сигнала.

Произвольная форма сигнала: откроется окно <u>Редактора</u> произвольных форм сигнала.

Частота: введите нужную частоту в герцах или используйте кнопки прокрутки.



÷

Амплитуда: введите нужную амплитуду в вольтах или используйте кнопки прокрутки.

÷ 0 V

Смещение: введите значение, чтобы добавить к демонстрационному сигналу смещение постоянного тока. По умолчанию демонстрационные сигналы имеют среднее значение, равное нулю вольт.

7.8 Панель инструментов «Пуск / Стоп»

Панель инструментов **«Пуск / Стоп»** позволяет запускать и останавливать <u>осциллографическое устройство</u>. Щелкните в любом месте панели инструментов или нажмите клавишу «Пуск / Стоп» на клавиатуре (по умолчанию — клавиша пробела), чтобы запустить или остановить опрос.





Значок «Пуск». Выделен, если осциллограф выполняет опрос.



Значок «Стоп». Выделен, если осциллограф остановлен.

Эта панель инструментов обычно расположена в нижней части окна приложения, но ее можно переместить вверх с помощью флажка <u>Сервис > Предпочтения ></u> <u>Настройки</u> > Нижняя панель инструментов сверху.

7.9 Панель инструментов «Триггеры»

Панель инструментов **Триггеры** определяет, когда осциллографическое устройство должно начать захват данных. См. также: <u>Триггер</u>.





Режим запуска. Список доступных режимов зависит от типа используемого <u>осциллографического устройства</u>.

Нет: Приложение PicoScope получает формы сигналов систематически, не дожидаясь триггера сигнала.

Авто: Приложение PicoScope ожидает событие-триггер, прежде чем начать захват данных. Если событие-триггер не происходит в течение обоснованного времени, захват данных производится все равно. Этот процесс повторяется, пока пользователь не нажмет кнопку <u>Стоп</u>. Режим «Авто» не устанавливает уровень триггера автоматически.

Повторить: Приложение PicoScope неограниченно ожидает событие-триггер, прежде чем начать отображать данные. Этот процесс повторяется, пока пользователь не нажмет кнопку <u>Стоп</u>. В случае отсутствия события-триггера приложение PicoScope ничего не отображает.

Один: Приложение PicoScope ожидает один раз событие-триггер, затем прекращает опрос. Чтобы приложение PicoScope повторило этот процесс, нажмите кнопку <u>Пуск</u>. Режим триггера **Один** является единственным типом, позволяющим одному захвату данных заполнить весь буфер памяти.

Быстро: Приложение PicoScope передает инструкцию <u>осциллографическому устройству</u> получить последовательность форм сигнала с минимальной возможной задержкой между ними. Дисплей не обновляется, пока не будет получена последняя форма сигнала в последовательности. После завершения операции можно переключаться между формами сигнала с помощью панели инструментов <u>Указатель буфера</u>.

Примечание: режим триггера «Быстро» доступен только на определенных устройствах (см. <u>таблицу функций устройств</u>) и на самых быстрых временных развертках.

ETS: Опрос в эквивалентном масштабе времени. Приложение PicoScope захватывает много циклов повторяющегося сигнала, затем объединяет результаты для получения единой формы сигнала с более высоким разрешением по оси времени, чем это возможно при одиночном захвате. Для получения точных результатов сигнал должен идеально повторяться, а триггер должен быть постоянным. Режим ETS недоступен для осциллографов со смешанным сигналом, когда включены цифровые каналы.

При выборе режима ETS и включенном типе <u>Дополнительные</u> <u>триггеры</u>, тип триггера переключится на **Простой фронт**, а кнопка **Дополнительный триггер** будет недоступна.

1	Дополнительные триггеры. Нажмите кнопку, чтобы открыть диалоговое окно <u>Дополнительные триггеры</u> , которое дает возможность выбрать дополнительные типы триггеров, кроме триггера с простым фронтом. Если кнопка недоступна, это связано с тем, что выбран режим триггера Нет или ETS или ваше осциллографическое устройство не поддерживает этот режим. Чтобы кнопка Дополнительные триггеры стала активна, выберите другой режим триггера, например Авто , Повторить или Один .
A	Запускающий канал. Это канал, который приложение PicoScope отслеживает для определения условия <u>триггера</u> .
X	Нарастающий фронт. Нажмите эту кнопку, чтобы определять триггер на нарастающем фронте формы сигнала.
X	Спадающий фронт. Нажмите эту кнопку, чтобы определять триггер на спадающем фронте формы сигнала.
20 mV	Пороговое значение. Устанавливает уровень срабатывания <u>триггера</u> . Уровень срабатывания также можно установить перетаскиванием маркера триггера вверх или вниз на экране.
50%	До запуска (0 – 100 %). Этот параметр управляет тем, какая часть формы сигнала отображается до точки триггера. По умолчанию установлено значение 50 %, в результате чего <u>маркер триггера</u> располагается в середине экрана. Этим параметром также можно управлять путем перетаскивания <u>маркера триггера</u> влево или вправо.
	Включить временную задержку. Нажмите эту кнопку для переключения Временной задержки (см. следующий пункт).
20 µs	Временная задержка. Временная задержка — это время, в течение которого приложение PicoScope ожидает после точки триггера до начала опроса. Этот параметр также можно изменять перетаскиванием маркера триггера при нажатой кнопке Включить временную задержку. При перетаскивании маркера кратковременно будет видна <u>стрелка временной</u> задержки. Чтобы этот элемент управления действовал, необходимо сначала убедиться, что кнопка Включить временную задержку включена.
	Сведения о том, как действуют элементы управления «До запуска» и «Временная задержка», см. в разделе справки <u>Временные параметры триггера</u> .
₹ 10 文	Быстрый захват: При выборе режима триггера <u>Быстрый</u> этим параметром определяется число форм сигнала, захватываемых в последовательности. Они будут захвачены с минимальным

Эта панель инструментов обычно расположена в нижней части окна приложения, но ее можно переместить вверх с помощью флажка **Нижняя панель** инструментов сверху в диалоговом окне <u>Сервис > Предпочтения ></u> <u>Настройки</u>.

возможным временем простоя между ними.

7.9.1 Диалоговое окно «Дополнительные триггеры»

Местонахождение: Панель инструментов «Триггеры» > кнопка

«Дополнительные триггеры» (尾)

Назначение:

позволяет настроить триггеры более сложных типов, чем простой запуск по фронту

🚽 Simple Edge	Source	A	Thres	hold 0 V	Â
🚽 Advanced Edge	Direction	Rising			
U Window					
그 도 Pulse Width					
내 Interval					
💶 Window Pulse Width					
때a Level Dropout					
때a Window Dropout					
Logic			•		
·				Help	Close
				<u> </u>	

Simple Edge
 Advanced Edge
 Window

Список дополнительных типов

триггеров. Этот элемент управления содержит список всех доступных <u>типов</u> <u>дополнительных триггеров</u>. Щелкните необходимое условие, и в правой части диалогового окна появится графическое представление с описанием.

Если на <u>панели инструментов «Триггеры»</u> установлен <u>триггер ETS</u>, то при выборе любого типа триггера, кроме **Простой фронт**, режим ETS отключается.

Source	A	
Direction	Rising	
		5

Лополнительные параметры триггеров.

Доступные параметры зависят от выбранного типа триггера. См. <u>Типы дополнительных</u> <u>триггеров</u>. Также в диалоговом окне приводятся инструкции и графические изображения.

7.9.2 Типы дополнительных триггеров

Дополнительные типы триггеров можно включить в **диалоговом окне** <u>«Дополнительные триггеры»</u>.

Для триггеров всех типов, кроме <u>Цифровых</u>, сначала нужно выбрать, какой сигнал осциллограф должен использовать в качестве триггера; поэтому в качестве **источника** нужно установить **A**, **B**, **Ext** (внешний) или **Aux IO (доп. вход/выход)**. Эти названия соответствуют входным разъемам типа BNC осциллографического устройства. Затем следует выбрать один из приведенных ниже типов триггера.

Простой фронт. Этот тип обеспечивает такие же триггеры по нарастающему и спадающему фронту, как доступны с панели «Триггеры». Этот тип включен в данное диалоговое окно в качестве альтернативного метода установки триггера «Простой фронт».

Пороговое значение данного триггера можно задать в диалоговом окне «Дополнительные триггеры», а также путем перетаскивания маркера триггера на виде «Осциллограф».

Это единственный тип триггеров, совместимый с режимом ETS.

- Усложненный фронт. В триггерах этого типа к триггеру Простой фронт добавляется дополнительный триггер по нарастающему или спадающему фронту и Гистерезис. Вариант Нарастающий или спадающий обеспечивает срабатывание по обоим фронтам сигнала и полезен при отслеживании импульсов обеих полярностей одновременно. Гистерезис рассматривается отдельно.
- Окно. Триггеры этого типа отслеживают вхождение или выход сигнала за пределы заданного диапазона значений напряжения. Элемент управления Направление определяет, должен триггер срабатывать на вхождение сигнала в заданное окно значений, его выход за пределы окна или в обоих случаях. Пороговое значение 1 и Пороговое значение 2 являются верхним и нижним пределами напряжения заданного окна. Порядок указания двух напряжений не имеет значения. Гистерезис может быть задан для снижения количества ложных срабатываний в случае сигнала с сильными шумами и рассматривается отдельно.

— Ширина импульса. Триггеры этого типа обнаруживают импульсы заданной ширины.

Сначала необходимо задать **Направление импульса** — **Положительный** или **Отрицательный** в зависимости от полярности интересующего импульса.

Затем нужно выбрать один из четырех вариантов в списке Условие:

Более чем — приводит к срабатыванию в случае импульса, ширина которого превышает заданное время;

Менее чем — приводит к срабатыванию в случае импульса меньшей длительности (полезно при поиске ложных импульсов).

В пределах временного интервала — приводит к срабатыванию на импульсы, которые шире значения Время 1, но не шире значения Время 2 (полезен при поиске импульсов, соответствующих спецификации). За пределами временного интервала — приводит к срабатыванию на импульсы, которые уже значения Время 1 или шире значения Время 2 (полезен при поиске импульсов, несоответствующих спецификации).

Затем нужно задать **Пороговое значение** триггера в вольтах или иных единицах либо перетащить <u>Маркер триггера</u> на виде «Осциллограф».

И, наконец, задайте значения **Время 1** (и **Время 2** при наличии), чтобы определить ширину импульса.

Интервал. Триггер этого типа позволяет искать два фронта одинаковой полярности, следующих один за другим через заданный интервал времени.

Сначала необходимо задать значение параметра **Начальный фронт** — **Повышение** или **Затухание** в зависимости от полярности интересующих фронтов.

Затем нужно выбрать один из четырех вариантов в списке Условие:

Условие **Больше чем** приводит к срабатыванию в том случае, если второй фронт будет следовать позднее, чем через значение параметра **Время 1** после первого фронта (полезно для обнаружения пропущенных событий).

Условие **Меньше чем** приводит к срабатыванию в том случае, если второй фронт будет следовать раньше, чем через значение параметра **Время 1** после первого фронта (полезно для обнаружения несоответствия времени импульса и ложных фронтов).

Условие **В пределах временного интервала** приводит к срабатыванию в том случае, если второй фронт следует позднее, чем через значение параметра **Время 1** после первого фронта, и раньше, чем через значение параметра **Время 2** (полезно при поиске действительных фронтов).

Условие За пределами временного интервала приводит к срабатыванию в том случае, если второй фронт следует раньше, чем через значение параметра Время 1 после первого фронта, или позднее, чем через значение параметра Время 2 (полезно при поиске ложных фронтов).

И, наконец, задайте значения параметров **Время 1** (и **Время 2** при наличии), чтобы определить временной интервал.

- Окно с шириной импульса. Это совокупность триггеров «Окно» и «Ширина импульса». Он обнаруживает вхождение или выход сигнала за пределы диапазона напряжений на указанный период времени.
- Падение уровня. Этот триггер обнаруживает фронт, после которого в течение заданного периода времени фронты отсутствуют. Этот триггер полезен для осуществления запуска в конце последовательности импульсов.
- **Окно с падением уровня.** Это совокупность триггеров «Окно» и «Падение уровня». Данный триггер обнаруживает, когда сигнал входит в указанный диапазон напряжений и остается в нем в течение заданного времени. Данный триггер полезен при обнаружении случаев, когда напряжение сигнала достигает определенного значения и потом не меняется.

Низкий импульс. Обнаруживает импульс, которые пересекает одно пороговое значение и затем происходит спад напряжения ниже этого же порогового значения, при этом второе пороговое значение не достигается. Обычно этот триггер используется для поиска импульсов, которые не достигают необходимого уровня логического значения.



Цифровой. (Только для устройств <u>MSO</u>) Осуществляет запуск при определенной комбинации состояний цифровых входов и изменении состояния (фронт) одного и цифровых входов. См. раздел <u>Триггер «Цифровой».</u>

Огический». Данный триггер обнаруживает логическую комбинацию состояний входов осциллографа. К различным входам возможно применение разных условий: аналоговые входы имеют состояние: фронт, уровень или окно; входы EXT и D15 – D0 (при наличии) имеют состояние уровень при переменном пороговом значении; вход AUXIO имеет состояние уровень, при этом пороговое значение является постоянным и соответствует уровню TTL. См. раздел Триггер «Логический».

7.9.2.1 Гистерезис

Гистерезис — это функция дополнительных типов триггеров приложения PicoScope 6, снижающее количество ложных срабатываний в случае сигналов с большим уровнем шумов. Когда функция гистерезиса включена, в дополнение к основному пороговому значению напряжения триггера используется второе пороговое значение напряжения триггера. Триггер срабатывает только в том случае, если сигнал проходит два пороговых значения в правильном порядке. Первое пороговое значение приводит триггер в состояние готовности, а второе — к его срабатыванию. Пример поможет продемонстрировать, как это действует.



Сигнал с высоким уровнем шумов и одним пороговым значением

Посмотрите на представленный выше сигнал с очень высоким уровнем шумов. Сложно обеспечить надежное срабатывание для этого сигнала посредством обычного триггера «Нарастающий фронт», так как он пересекает пороговый уровень триггера несколько раз за период. Если увеличить выделенные участки формы сигнала, то можно увидеть, как функция гистерезиса способна помочь в данной ситуации.



Сигнал с высоким уровнем шумов и пороговым значением функции гистерезиса

На этих увеличенных видах исходное пороговое значение — это нижняя красная линия. Верхняя красная линия — это второе пороговое значение, используемое триггером гистерезиса.

Сигнал поднимается, пересекая уровень нижнего порогового значения в точках (1) и (2), приводя триггер в готовность, но не к его срабатыванию. В точке (3) сигнал наконец пересекает уровень верхнего порогового значения, что приводит к срабатыванию триггера. На спадающем фронте сигнала в точках (4) и (5) нарастающие фронты импульсов шума приводят к тому, что сигнал пересекает уровни верхнего и нижнего пороговых значений, но в неправильном порядке, поэтому триггер не приводится в готовность и не срабатывает. Таким образом срабатывание происходит в одной четко определенной точке периода (3) несмотря на содержащиеся в сигнале шумы.

Функция гистерезиса включена по умолчанию для всех дополнительных типов триггеров. Элемент управления **Гистерезис** в <u>диалоговом окне «Дополнительные</u> <u>триггеры»</u> позволяет изменить напряжение гистерезиса, изменяя процент от полной шкалы. Маркер триггера **С** показывает размер окна гистерезиса.

7.9.2.2 Диалоговое окно «Триггер «Цифровой»»

	кнопки <u>Цифровой</u> 🚟 и Логический 🚈	
значение: именимость:	настраивает запуск для цифровых входов только <u>устройства MSO</u>	
 Standard Triggerkante Enveiterte Triggerkante Fenster Impulsbreite Intervall Fenster Impulsbreite Abbruch Renster Abbruch Runtimpuls Digital Logik-Triggerung 	Set Trigger Pattern 07 4 06 4 05 4 04 4 03 4 02 4 01 4 01 4 02 4 01 4 02 4 03 4 04 4 05 4 02 4 100 4 100 4 100 4 100 4 100 4 100 4 100 4 100 5 100 5 100 5 100 5 100 5 100 5 100 5 100 5 100 5 100 5 100 5 100 5 100 5 100 5	ו זי זיץ

Таблица комбинации

Содержит все доступные входы, выбранные в <u>диалоговом окне «Настройка</u> <u>цифровых входов»</u>. На каждом из них может отслеживаться низкий или высокий уровень либо нарастающий или спадающий фронт, а также вход может игнорироваться. Можно задать любое количество уровней, но не более одного перехода (фронта).

D7		₣	Ł
D7		₣	Ł
D7		₣	Ł
D7		₽	Ł
D7		₽	Ł

D7 = X (не учитывать)
D7 = 0 (низкий уровень)
D7 = 1 (высокий уровень)
D7 = R (нарастающий фронт)
D7 = F (спадающий фронт)

Сводная информация о комбинации

В этом разделе содержатся такие же настройки, как в **таблице комбинации**, но в более компактном формате.

Binary 🖂		числовой формат, предназначенный для этого раздела: Двоичный или Шестнадцатеричный. Полная запускающая комбинация и переход. В Двоичном режиме биты обозначаются следующим образом:		
RXXXXXXX 10 10XXXX		X = не учитывается		
D15	D0	0 = двоичный 0		
		1 = двоичная 1		
		R = нарастающий фронт		

F = спадающий фронт

7.9.2.3 Диалоговое окно «Триггер «Логический»»

Местонахождение:	Диалоговое окно «Дополнительные триггеры» >			
Назначение: Применимость:	настраивает запуск для комбинации входов все устройства с более чем одним активным вхо	дом		
Advanced Edge Advanced Edge Vindow Vin Pulse Width Vin Interval Vindow Pulse Width Vin, Level Dropout Vin, Window Dropout Cogic	A B Digital Image: Constraint of the second constra	Logic control		
	Help Close			

Элементы управления входами

Существует ряд элементов управления для каждого активного входа осциллографа. Выбор входов зависит от модели используемого осциллографа. Выбор элементов управления (пороговое значение, гистерезис, режим окна и т. д.) для каждого входа зависит также от возможностей оборудования осциллографа.

A	Канал А
В	Канал В
С	Канал С
D	Канал D
Ext	Вход ЕХТ (внешний), (<u>если есть</u>)
AuxIO	Вход AUX (дополнительный), (<u>если есть</u>)
Digital	Цифровые входы (только в <u>осциллографах со смешанным</u> <u>сигналом</u>). Элементы управления в этом диалоговом окне совпадают с элементами управления в <u>диалоговом окне</u> «Триггер «Цифровой»».
Used 🗸	Установите этот флажок, чтобы включить соответствующий вход в условие триггера «Логический». Если флажок не установлен, соответствующий вход будет игнорироваться триггером «Логический».

Элемент управления «Логический»



Позволяет определять Булевы операторы, используемые для сочетания условий триггера по входам. Только входы с установленным **флажком «Используется»** (см. выше) включаются в логические операции триггера.

AND: условия триггера по всем входам должны быть выполнены

NAND: условия триггера ни по одному входу не должны быть выполнены

OR: условия триггера должны быть выполнены по одному или нескольким входам

NOR: условия триггера ни по одному входу не должны быть выполнены

XOR: условия триггера должны быть выполнены по нечетному числу входов

XNOR: условия триггера должны быть выполнены по четному числу входов

7.10 Панель инструментов масштабирования и прокрутки

Панель инструментов масштабирования и прокрутки позволяет перемещаться по виду <u>Осциллограф</u> или <u>Спектр</u>. Каждой кнопке панели соответствует сочетание клавиш, приведенное ниже.



- Ctrl+S Инструмент «Нормальный выбор». Восстанавливает или нормальное состояние указателя. Этот указатель можно использовать для нажатия кнопок, перетаскивания <u>линеек</u> и управления другими элементами в окне приложения PicoScope.
- Ctrl+D Инструмент «Рука». Превращает указатель в руку, (
 которую можно использовать для выбора и перетаскивания вида для перемещения в вертикальном или горизонтальном направлении при увеличенном масштабе. Также можно перемещать вид с помощью полос прокрутки. Нажмите клавишу Esc для возврата к нормальному инструменту «Выбор».
- Q

Сtrl+М Инструмент «Оконный масштаб». Эта кнопка превращает указатель в инструмента оконного масштаба: ⁽¹⁾. Он используется для выделения прямоугольника (называемого окном) на виде, при этом приложение PicoScope увеличивает выделенный прямоугольник до полного размера вида. Отобразятся полосы прокрутки, которые можно использовать для перемещения по виду, или можно использовать для перемещения инструмент Рука (см. выше). При увеличении масштаба также открывается окно <u>Общий вид</u>. Нажмите клавишу Esc для возврата к нормальному инструменту «Выбор».

При наведении на ось времени указатель превращается в

инструмент горизонтального оконного масштаба (基), который ограничивает масштабирование горизонтальной осью. Он позволяет произвольно увеличивать масштаб, не изменяя коэффициент масштабирования по вертикали.

Đ

Ctrl+I

Инструмент «Увеличить». Превращает указатель в инструмент увеличения: 🕄. Щелкните вид этим инструментом, чтобы увеличить определенное расположение. При увеличении масштаба также открывается окно <u>Общий вид</u>.

При наведении на ось времени указатель превращается в инструмент горизонтального увеличения масштаба (२२), который ограничивает масштабирование горизонтальной осью. Он позволяет увеличивать масштаб, не изменяя коэффициент масштабирования по вертикали. 9

Ctrl+O Инструмент «Уменьшить». Превращает указатель в инструмент уменьшения: 🔍. Щелкните вид этим инструментом, чтобы уменьшить определенное расположение.

При наведении на ось времени указатель превращается в инструмент горизонтального уменьшения масштаба (२), который ограничивает масштабирование горизонтальной осью. Он позволяет уменьшать масштаб, не изменяя коэффициент масштабирования по вертикали.

- Отменить масштабирование. Возвращает предыдущие настройки масштаба и положения вида.
- Ctrl+U Масштабировать до полного вида. Восстанавливает нормальный размер вида. Полосы прокрутки в виде больше отображаться не будут, и перемещение станет недоступно.
- 7.10.1 Общий вид

В случае увеличения масштаба с помощью панели инструментов Масштабирование и прокрутки отображается окно Общий вид*:

Zoom Overview	- ×
** <u>\$*</u> \$22223222222222222 2232 2222	100.0
0C	0C
-04	-20.0
	-60.0
-0.78 -0.58 -0.38 -0.18 0.02 0.22 0.42 0.62 0.82 1.02	1.22

В окне **Общий вид** отображаются полные формы сигнала по всем включенным каналам. Прямоугольник указывает область, отображаемую в текущем виде.





Также можно изменять коэффициент масштабирования, изменяя размер прямоугольника путем перетаскивания его краев.

Можно перемещаться по форме сигнала,

перетаскивая этот прямоугольник.



Кнопка Свернуть: уменьшает окно Общий вид без изменения настроек масштабирования.



Кнопка **Закрыть**: закрывает окно **Общий вид** и восстанавливает коэффициент масштабирования 100 %.

* Примечание: если окно **Общий вид** не появляется, функция может быть выключена. Установите флажок **Общий вид** в диалоговом окне <u>Сервис</u> > <u>Предпочтения</u> > <u>Настройки</u>.

8 Практическое руководство

В этой главе поясняется, как выполняются некоторые распространенные задания.

- Переключение на другое осциллографическое устройство
- Использование линеек для измерения сигнала
- Измерение разности по времени
- Перемещение видов
- Масштабирование и смещение сигнала
- Настройка вида «Спектр»
- Поиск ложного импульса, используя режим «Постоянство»
- Настройка проверки соответствия ограничениям масок
- Сохранение по триггеру
- 8.1 Переключение на другое устройство
 - Отключите старое <u>устройство</u>.
 - Нажмите кнопку «Отмена» в диалоговом окне Проверьте USB-кабель.
 - Подключите новое устройство.
 - Приложение PicoScope обнаружит новое устройство и начнет его использовать.

8.2 Использование линеек для измерения сигнала

Использование одной линейки для измерения разности «сигнал-земля»

Найдите на <u>панели инструментов «Каналы»</u> цветовое обозначение <u>канала</u>, для которого нужно выполнить измерение:



Найдите маркер линейки (небольшой цветной квадрат в верхнем левом или правом углу вида «Осциллограф» или вида «Спектр») этого цвета:



Потащите маркер линейки вниз. <u>Линейка сигналов</u> (горизонтальная прерывистая линия) появится в поперечном направлении по виду. Отпустите маркер линейки, когда линейка окажется в необходимом положении.



Посмотрите на таблицу значений линеек (небольшую таблицу, которая появится на виде). В ней будет строка, помеченная небольшим квадратом, цвет которого будет соответствовать цвету маркера линейки. В первом столбце указывается соответствующий линейке уровень сигнала.



Использование двух линеек для дифференциальных измерений

- Выполните действия, описанные для случая использования одной линейки.
- Потащите маркер второй линейки такого же цвета вниз до положения, соответствующего измеряемому уровню сигнала.
- Снова посмотрите <u>таблицу значений линеек</u>. Во втором столбце теперь отображается уровень сигнала, соответствующий второй линейке, а в третьем столбце показана разница между уровнями сигналов, соответствующими двум линейкам.



- 8.3 Измерение разности по времени
 - Найдите маркер линейки (небольшой белый квадрат в нижнем левом углу вида «Осциллограф»).



Потащите маркер линейки вправо. <u>Линейка времени</u> (вертикальная прерывистая линия) появится на виде «Осциллограф». Отпустите маркер линейки, когда ее положение будет соответствовать времени, которое следует использовать в качестве точки отсчета.



- Потащите второй белый маркер линейки вправо до положения, соответствующего измеряемому времени.
- Посмотрите на таблицу значений линеек (небольшую таблицу, которая появится на виде «Осциллограф»). В ней должна быть строка, отмеченная небольшим белым квадратом. В первых двух столбцах будет показано время, соответствующее двум линейкам, а в третьем столбце будет показана разность по времени.

🗖 -129.0 μs 🛛 -44.0	μs 85.0 μs

В таблице частот указываются значения 1/Δ, где Δ — это разность по времени.

□ 1/△ 33.37 Hz , 2002.0 RPM

Аналогичным методом можно выполнять измерение разности частот на <u>виде</u> «Спектр».

8.4 Перемещение видов

Существует возможность с легкостью перетаскивать <u>виды</u> из одного <u>окна</u> в другое. В этом примере показаны четыре окна, в которых размещены <u>виды</u> <u>«Осциллограф»</u>, названные «Scope 1» — «Scope 4». Допустим, надо переместить вид «Scope 4» в верхнее левое окно.



1. Щелкните имя вкладки «Scope 4», удерживая кнопку мыши нажатой.





2. Переместите курсор мыши в новое положение возле имени вкладки вида «Scope 1».



3. Отпустите кнопку мыши, в результате чего вид переместится в новое место.





8.5 Масштабирование и смещение сигнала

В приложении PicoScope предусмотрено несколько способов изменения размера и положения сигнала во время захвата и после этого. Эти методы в равной мере применимы к <u>видам «Осциллограф»</u> и <u>«Спектр»</u>. Они не изменяют сохраненные данные, а только их представление на экране. Эти способы предусмотрены в дополнение к функции <u>аналоговое смещение</u> некоторых осциллографов (см. раздел <u>Таблица характеристик устройств</u>).

Глобальное изменение масштаба и прокрутка

Обычно это самый быстрый способ подробнее изучить мелкие детали сигнала. Средства глобального изменения масштаба и прокрутки перемещают одновременно все сигналы и расположены на <u>панели инструментов</u> <u>масштабирования и прокрутки</u>.



Если вид увеличен, его вертикальная и горизонтальная полосы прокрутки позволяют перемещать сигналы как группу. Также можно использовать для прокрутки графика инструмент «Рука».

Автоматическое упорядочение осей

Щелкните правой кнопкой мыши вид «Осциллограф» или «Спектр» и выберите команду **Автоматическое упорядочение осей**:

	Add View	•
	Channels	•
	X-Axis	•
	Grid <u>L</u> ayout	•
	Auto-arrange axes	
	Reset View Layout	
	View <u>P</u> roperties	
2	Reference Waveforms	•
Ð	Add Measurement	

Приложение PicoScope автоматически изменит масштаб и смещение каналов таким образом, чтобы они помещались на виде и не перекрывали друг друга. Это самый быстрый способ привести вид «Осциллограф» в порядок:



Масштабирование и смещение осей

Используйте эти средства, если функция **Автоматическое упорядочение осей** (см. выше) не позволит добиться необходимого результата. Они позволяют изменять положение на виде каждого канала отдельно (в отличие от средств глобального изменения масштаба и прокрутки, действие которых применяется одновременно ко всем каналов).

Нажмите кнопку прокрутки x1.0 внизу оси, которую нужно изменить, и откроется окно с элементами управления масштабированием оси. Для регулировки смещения, не используя элементы управления масштабированием оси, щелкните вертикальную ось и потащите ее вверх или вниз.

В чем разница с масштабированием данных посредством мастера «Пользовательский щуп»?

New Probe...

<u>Пользовательский щуп</u> можно создать для применения масштабирования к необработанным данным. Пользовательский щуп может изменять масштаб и положение данных на графике, но ему присущи некоторые важные отличия от других методов изменения масштаба.

- Масштабирование посредством настройки пользовательского щупа является постоянным преобразованием. Масштабирование применяется при захвате формы сигнала и не может быть в дальнейшем изменено.
- Изменяются фактические значения данных, поэтому оси графика могут не отражать первоначальный диапазон напряжений устройства.
- Масштабирование посредством настройки пользовательского щупа может быть нелинейным и, следовательно, изменять форму сигнала.

Пользовательские щупы полезны в том случае, если нужно представить характеристики физического щупа или датчика, который подключается к осциллографическому устройству. Действие всех средств изменения масштаба, смещения и прокрутки применяется к данным, масштаб которых был изменен пользовательским щупом, точно так же, как и применялись бы к необработанным данным.

psw.ru r41

173

8.6 Настройка вида «Спектр»

Создание вида «Спектр»

Сначала убедитесь, что в качестве <u>режима запуска</u> не установлено <u>ETS</u>, так как открыть вид «Спектр» в режиме запуска ETS невозможно.

Существует три способа открыть вид «Спектр»:

- Нажмите кнопку Режим «Спектр» на панели инструментов «Настройка захвата». Рекомендуется использовать данный метод для получения от осциллографа наилучших показателей проведения спектрального анализа. В режиме «Спектр» можно также открыть вид «Осциллограф» для просмотра данных по шкале времени, но приложение PicoScope оптимизирует параметры для вида «Спектр».
- Откройте <u>меню «Виды»</u>, выберите Добавить вид и затем выберите Спектр.



Этот метод приводит к открытию вида «Спектр» в выбранном в данный момент режиме: «Осциллограф» или «Спектр». Для получения наилучших результатов мы рекомендуем переключиться в режим «Спектр», как это описывается в приведенном выше методе.

Нажмите правую кнопку мыши на любом виде, выберите Добавить вид и затем выберите Спектр. Данное меню аналогично меню «Виды», показанному выше.

Настройка вида «Спектр»

См. раздел Диалоговое окно «Настройки режима «Спектр»».

Выбор источника данных

Приложение PicoScope может создать <u>вид «Спектр»</u> на основе поступающих в данный момент или сохраненных данных. Если приложение PicoScope запущено (кнопка <u>Пуск</u> нажата), то на виде «Спектр» представлены данные, поступающие в данный момент. Иначе, если приложение PicoScope остановлено (нажата кнопка <u>Стоп</u>), на виде представлены сохраненные данные, находящиеся на выбранной в данный момент странице буфера форм сигнала. Если приложение PicoScope остановлено, можно воспользоваться <u>элементами управления буфером</u> для прокрутки страниц буфера, и вид «Спектр» будет выполнять перерасчет по выбранной в данный момент форме сигнала.
8.7 Поиск ложного импульса, используя режим «Постоянство»

Режим «Постоянство» помогает находить редко происходящие события, скрытые в формах сигнала, которые в остальном в точности повторяются. В обычном режиме «Осциллограф» такие события появляются на экране на долю секунды и пользователь не успевает нажать клавишу пробела, чтобы зафиксировать изображение экрана. Режим «Постоянство» сохраняет событие на экране в течение заданного заранее времени, что позволяет настроить параметры триггера для надежного захвата соответствующего сигнала.

Пошаговая инструкция

Настройте осциллограф на запуск захвата повторяющейся формы сигнала, подобной показанной ниже. Предположительно, периодически появляются ложные импульсы, но увидеть какое-то отклонение формы сигнала пока не удается, поэтому необходимо использовать режим «Постоянство». Нажмите кнопку «Режим «Постоянство»», чтобы продолжить.



Persistence Mode button

Исходный вид «Осциллограф» заменяется на вид «Постоянство», как показано ниже. Сразу можно заметить три импульса различной формы. На этом этапе можно воспользоваться элементом управления Насыщенность окна <u>Параметры режима «Постоянство»</u>, установленный на максимальное значение, чтобы было проще выявить различающиеся формы сигнала.



Теперь, когда ложные импульсы выявлены, регулятор Насыщенность следует перевести в минимальное положение. Нажмите кнопку Параметры режима «Постоянство», чтобы открыть диалоговое окно <u>Параметры режима</u> <u>«Постоянство»</u>, и затем с помощью ползункового регулятора отрегулируйте насыщенность. Вид экрана станет аналогичным показанному ниже.

Формы сигнала теперь темнее, но диапазон цветов и оттенков стал шире. Наиболее часто появляющаяся форма сигнала показывается красным цветом и является нормальной формой импульса. Дополнительная форма сигнала показывается голубым цветом, означающим, что она появляется реже, и при этом можно видеть, что существует колебание ширины импульса примерно на 10 нс. Третья форма сигнала показывается синим цветом, потому что она наблюдается реже, чем две другие, и позволяет увидеть, что существует случайный низкий импульс примерно на 300 мВ меньшей амплитуды, чем нормальный.



Режим «Постоянство» выполнил свою задачу. Ложные импульсы обнаружены, и теперь нужно их исследовать более подробно. Лучше всего для этого переключиться обратно в обычный <u>режим «Осциллограф»</u>, чтобы можно было воспользоваться <u>дополнительными триггерами</u> и функциями <u>автоматического</u> <u>измерения</u>, встроенными в приложение PicoScope.

Нажмите кнопку «Режим «Осциллограф»». Установите дополнительный триггер «Ширина импульса», чтобы искать импульс шириной более 60 нс. После этого приложение PicoScope найдет сразу найдет короткий импульс.



Теперь можно добавить автоматические измерения или перетащить линейки в соответствующее положение, чтобы подробно проанализировать короткий импульс.

8.8 Настройка проверки соответствия ограничениям масок

1. Выведите на экран устойчивую форму сигнала на <u>виде «Осциллограф»</u>. Отрегулируйте диапазон напряжений и развертку таким образом, чтобы интересующий фрагмент формы сигнала занимал большую часть вида. В данном примере мы рассматриваем повторяющийся импульс, характерный для шины данных.



2. Выберите команду <u>Сервис</u> > <u>Маски</u> > **Добавить маски**.



3. При этом должно открыться диалоговое окно «Библиотека масок»:

Mask Library	—
Channel 🗖 A 🖂	ОК
Available Masks	Cancel
Library Mask of A Loaded	Apply
	Generate
	Delete
	Import
	Export

По умолчанию выбран канал А. Если маску нудно применить к другому каналу, то эту настройку можно изменить.

4. Нажмите кнопку Сгенерировать, чтобы открыть <u>диалоговое окно</u> «Сгенерировать маску»:

		X
Name M	lask of A	
X Offset	5 ms	\$SI €
Y Offset	20 mV	\$SI ↔
Gene	rate	Cancel

5. Пока можно принять предлагаемые по умолчанию настройки и нажать кнопку Сгенерировать. Затем нажать кнопку **ОК** в <u>диалоговом окне «Библиотека</u> <u>масок»</u>, чтобы вернуться к виду «Осциллограф»:



Теперь вокруг исходной формы сигнала изображается маска.

6. При входе в **диалоговое окно «Библиотека масок»** приложение PicoScope прерывает захват, поэтому нажмите клавишу пробела, чтобы перезапустить захват. Если полученная при захвате форма сигнала не находится внутри маски, то выступающие за пределы границ маски участки будут изображены контрастирующим цветом. В <u>таблице «Измерения»</u> показывается количество выходов за пределы маски:



7. Теперь у вас есть действующая проверка соответствия ограничениям маски. Сведения о правке, импорте и экспорте масок см. в разделе <u>Проверка соответствия</u> <u>ограничениям масок</u>. Также можно настроить Проверку соответствия ограничениям масок для вида <u>Спектр</u> и <u>XY</u>.

Дополнительные сведения об этой функции см. в разделе: **Проверка** соответствия ограничениям масок.

8.9 Сохранение по триггеру

Сохранение по триггеру — это одна из ряда функций, действие которых обеспечивается функцией <u>Сигналы тревоги</u>.

1. Настройте приложение PicoScope на отображение формы сигнала и включите использование триггеров:



2. Выберите команду Сервис > Тревоги:



3. При этом должно открыться диалоговое окно «Сигналы тревоги»:



4. Установите в поле Событие значение Захват:

Alarms	—
Event Buffers Full 🖂	ОК
Action Capture Buffers Full	Cancel
Mask(s) Fail	Apply
	Add
	Edit
	Remove
	Move Up
Enable Alarm	Move Down

5. Выберите первый элемент списка **Действия**, нажмите **Правка** и измените **Действие** на **Сохранение текущего буфера**:

Alarm	5	×				
Event	Capture	✓ ОК				
Action	eep	Cancel				
	Alarm Ac	tion				
	Action	Веер 🔽				
	File	Beep Play Sound				
		Stop Capture				
		Run Executable				
		Save Current Buffer				
	Save All Buffers					
Ē	nable Alarm	Move Down				

6. Нажмите кнопку 🔤, расположенную справа от поля **Файл** и введите путь и имя файла для сохранения:

Alarms			23	
Event C	apture	\sim	ОК	
Actions			Cancel	
⊮ Bee	P			
	Alarm Ad	tion	_	
	Action	Save Curren	t Buffer 🖂	
	File			
		ОК	Cancel	
			(Move Up	
Enable Alarm				

7. Убедитесь, что флажки **Сохранение текущего буфера** и **Включить сигнал тревоги** установлены:

Alarms	—
Event Capture	ОК
Actions	Cancel
	Apply
	Add
	Edit
	Remove
	Move Up
Imable Alarm	Move Down

- 8. Нажмите кнопку ОК. Теперь приложение PicoScope будет сохранять файл для каждого вызывающего срабатывание события.
- 9. После завершения использования сигнала тревоги отключите его, чтобы избежать создания ненужных файлов.

9 Справка

Здесь можно найти подробные сведения о работе приложения PicoScope.

- Типы измерений
- Оконные функции спектра
- Временные параметры триггера
- Синтаксис командной строки
- Глоссарий

9.1 Типы измерений

В диалоговом окне <u>Править измерение</u> представлен выбор измерений, которые приложение PicoScope может рассчитывать для выбранного вида.

9.1.1 Измерения в режиме осциллографа

Перем., ср. кв. Среднеквадратичное значение (RMS) формы сигнала *минус* **среднее напряжение постоянного тока**. Это измерение эквивалентно *измерению* пульсаций.

Время периода. Приложение PicoScope выполнит попытку обнаружить повторяющийся характер формы сигнала и измерить длительность одного периода.

Средний пост. ток. Средняя величина формы сигнала.

Коэффициент заполнения. Продолжительность времени, в течение которого сигнал имеет значение выше среднего, выраженное в процентах от периода сигнала. Коэффициент заполнения, равный 50 %, означает, что продолжительность высокого уровня сигнала равна продолжительности низкого уровня.

Скорость затухания. Скорость, с которой падает уровень сигнала, в единицах сигнала в секунду. Нажмите кнопку **Дополнительно** в диалоговом окне **Добавить измерение** или **Править измерение**, чтобы задать пороговые значения уровня сигнала для измерения.

Частота. Число периодов формы сигнала в секунду.

Время затухания. Время, в течение которого сигнал затухает от верхнего порогового значения до нижнего порогового значения. Нажмите кнопку Дополнительно в диалоговом окне Добавить измерение или Править измерение, чтобы задать пороговые значения уровня сигнала для измерения.

Ширина верхней части импульса. Продолжительность времени, в течение которого уровень сигнала выше среднего значения.

Ширина нижней части импульса. Продолжительность времени, в течение которого уровень сигнала ниже среднего значения.

Максимум. Самый высокий уровень, достигаемый сигналом.

Минимум. Самый низкий уровень, достигаемый сигналом.

Между пиками. Разность между максимумом и минимумом.

Время нарастания. Время, в течение которого сигнал нарастает от нижнего порогового значения до верхнего порогового значения. Нажмите кнопку Дополнительно в диалоговом окне Добавить измерение или Править измерение, чтобы задать пороговые значения уровня сигнала для измерения.

Скорость нарастания. Скорость, с которой нарастает уровень сигнала, в единицах сигнала в секунду. Нажмите кнопку **Дополнительно** в диалоговом окне **Добавить измерение** или **Править измерение**, чтобы задать пороговые значения уровня сигнала для измерения.

Истинное ср. кв. Среднеквадратичное значение (RMS) формы сигнала, включая составляющую пост. тока.

Ошибки масок. Специальное измерение, подсчитывающее число ошибочных форм сигнала в режиме <u>Проверка соответствия ограничениям масок</u>. Это измерение добавляется в таблицу автоматически при использовании режима «Проверка соответствия ограничениям масок», поэтому его не требуется выбирать вручную.

9.1.2 Измерения спектра

Для добавления **измерения спектра** откройте вид <u>спектра</u> и нажмите кнопку <u>Добавить измерение</u>. Эти измерения можно использовать в режиме <u>осциллограф</u> или <u>спектр</u>.

Пиковая частота. Частота, на которой отмечается пиковое значение сигнала.

Пиковая амплитуда. Амплитуда пикового значения сигнала.

Средняя пиковая амплитуда. Пиковая амплитуда сигнала, усредненная по нескольким захватам.

Общая мощность. Мощность полного захваченного сигнала в виде спектра, рассчитанная сложением мощностей всех элементов разрешения спектра.

Полный коэффициент гармоник (THD). Отношение суммы мощностей гармоник к мощности основной частоты.

$$THD = 20 \log_{10} \left(\frac{\sqrt{V_2^2 + V_3^2 + V_4^2 + V_5^2 + V_6^2 + V_7^2}}{V_1} \right)$$

Полный коэффициент гармоник плюс шумы (THD+N). Отношение суммы мощности гармоники и шумов к мощности основной частоты. Значения THD+N всегда выше значений THD для того же сигнала.

$$THD + N = 20 \log_{10} \left(\frac{\sqrt{\text{sum of squares of RMS values excluding datum}}}{RMS \text{ value of datum}} \right)$$

Динамический диапазон без паразитных составляющих (SFDR). Это отношение амплитуды определенной точки (обычно пиковой частотной составляющей) и частотной составляющей с второй самой высокой амплитудой (обозначается «частота SFDR»). Составляющая на «частоте SFDR» не обязательно является гармоникой основной частотной составляющей. Например, это может быть устойчивый, независимый шумовой сигнал.

Отношение Сигнал+Шум+Искажение к Сигнал+Шум (SINAD). Отношение (в децибелах) уровня сигнал-плюс-шум-плюс-искажение к уровню шум-плюс-искажение.

$$SINAD = 20 \log_{10} \left(\frac{RMS \text{ value of datum}}{\sqrt{\text{sum of squares of all RMS components except datum}} \right)$$

Отношение «сигнал-шум» (SNR). Отношение, в децибелах, средней мощности сигнала к средней мощности шумов. Окна Ханна и Блэкмана рекомендуются благодаря их низкому уровню шумов.

SNR = 20log₁₀
$$\left(\frac{RMS \text{ value of datum}}{\sqrt{\text{sum of squares of all values excluding datum and harmonics}}\right)$$

Взаимомодуляционное искажение (IMD). Величина искажения, вызванного нелинейным смешением двух частот. При подключении к устройству нескольких сигналов может происходить модуляция или нелинейное смешение этих двух сигналов. Для входных сигналов на частотах f1 и f2 два искаженных сигнала второго порядка будут на частотах: f3 = (f1 + f2) и f4 = (f1 - f2).

Искажение IMD выражается как отношение дБ суммы среднеквадратичных значений составляющих искажения к сумме среднеквадратичных значений двух входных сигналов. Искажение IMD может измеряться в единицах искажения любого порядка, но наиболее часто используются единицы второго порядка. В случае второго порядка взаимомодуляционное искажение представлено выражением:

$$IMD = 20 \log_{10} \sqrt{\frac{F_3^2 + F_4^2}{F_1^2 + F_2^2}}$$

где

F3 и F4 являются амплитудами двух составляющих искажения второго порядка (на частотах f3 и f4, определенных выше)

И

F1 и F2 являются амплитудами входных сигналов (на частотах f1 и f2, отмеченных линейками частот в окне спектра).

Для справки, составляющие третьего порядка соответствуют частотам (2F1 + F2), (2F1 - F2), (F1 + 2F2) и (F1 - 2F2).

Примечание: Окна Ханна и Блэкмана рекомендуются благодаря их низкому уровню шумов. Рекомендуется размер FFT, равный 4096 или больше, чтобы обеспечить достаточное разрешение спектра для измерений искажения IMD.

Ошибки масок. См. раздел Проверка соответствия ограничениям масок.

9.2 Типы форм сигнала генератора сигнала

Список форм сигнала, доступных в диалоговом окне **Генератор сигнала**, изменяется в зависимости от типа подключенного осциллографа. Полный список следующий.



9.3 Оконные функции вида «Спектр»

Для создания вида <u>Спектр</u>, приложение PicoScope захватывает блок квантованных данных за ограниченный интервал времени и затем использует быстрое преобразование Фурье для вычисления соответствующего спектра. Алгоритм предполагает, что нулевой уровень сигнала всегда находится вне захватываемого интервала времени. Обычно это допущение приводит к резкому переходу к нулю на каком либо конце интервала данных. и эти переходы оказывают влияние на вычисленный спектр, создавая нежелательные артефакты, например пульсации или отклонения коэффициента усиления. Для сокращения влияния указанных артефактов сигнал может плавно усиливаться или ослабляться в начале и в конце блока. Существует несколько широко используемых «оконных функций», которые могут сворачиваться с данными для создания этого плавного усиления или ослабления и выбираются исходя из типа сигнала и назначения измерения.

Элемент управления **Функция окна** в диалоговом окне <u>Параметры спектра</u> позволяет выбрать одну из стандартных оконных функций для анализа спектра. В следующей таблице приведены некоторые коэффициенты добротности, используемые для сравнения функций.

Окно	Ширина главного пика (элементы разрешения при -3 дБ)	Высший боковой лепесток (дБ)	Спад бокового лепестка (дБ/октава)	Примечания	
Окно Блэкмана	1,68	-58	18	часто используется для работы с аудиосигналом	
Окно Гаусса	от 1,33 до 1,79	от -42 до -69	59 6 обеспечивает минимальные оши времени и частоть		
Треугольное окно	1,28	-27	12	также называется окном Бартлетта	
Окно Хемминга	1,30	-41,9	6	также называется поднятым синус- квадратичным; используется при анализе речи	
Окно Ханна от 1,20 до 1,86 от -23 до -47 от 12 до 30 также квадр испол аудио		также называется синус- квадратичным; используется для аудиосигнала и вибраций			
Окно Блэкмана- Харриса	1,90	-92	6	общее назначение	
Окно с плоской вершиной	2,94	-44	6 несущественная неравномерность затухания в полосе пропускания; используется в основ при калибровке		
Прямоугольное окно	0,89	-13,2	6	нет затухания; максимальная резкость; используется для импульсных сигналов	

9.4 Временные параметры триггера (часть 1)

Функции элементов управления **До запуска** и **Временная задержка** описаны отдельно в разделе <u>Панель инструментов «Триггеры»</u>, но также важно понимать взаимодействие между этими двумя элементами управления. Ниже приведен снимок экрана <u>вида осциллографа</u> с включенной временной задержкой:



Примечание 1.

Точка отсчета триггера (أ>) не лежит на графике формы сигнала. Это связано с тем, что установлена временная задержка 200 мкс. Это означает, что триггер происходит за 200 мкс до точки отсчета, за пределами левой границы вида осциллографа. Временная ось выровнена, поэтому точка отсчета триггера находится в положении 200 мкс.

Примечание 2.

В поле параметра «До запуска» установлено значение 25 %, в результате чего опорная точка триггера находится на уровне 25 % от левой границы вида осциллографа по горизонтали.

Примечание 3.

Приложение PicoScope ограничивает время задержки триггера величиной, кратной общему времени захвата. При достижении этого предела приложение перестает увеличивать значение параметра «До запуска», а в случае увеличения «Временной задержки» PicoScope уменьшит значение параметра «До запуска», чтобы устранить общее превышение предела. В большинстве режимов триггера множитель предела равен 100, а в режиме ETS равен 1. 9.5 Временные параметры триггера (часть 2)

В разделе «<u>Временные параметры триггера (часть 1)</u>» представлены концепции параметров <u>До запуска</u> и <u>Временная задержка</u>. На этой диаграмме показано, как они связаны.



Параметр **До запуска** определяет положение <u>вида осциллографа</u> относительно точки отсчета триггера, чтобы можно было выбрать, какая часть формы сигнала должна пройти до точки отсчета, и какая — после.

Параметр **временной задержки** действует как триггер с задержкой в традиционном осциллографе. Приложение PicoScope ожидает указанное время после события-триггера до нанесения точки отсчета триггера. Осциллографические устройства имеют ограниченное число интервалов опроса, которые могут истекать между событием-триггером и окончанием захвата. Поэтому программное обеспечение может регулировать значение параметра «До запуска», чтобы обеспечить соблюдение указанного ограничения.

Совет: В случае установки временной задержки можно нажать кнопку включения временной задержки в любой момент во время работы осциллографа для переключения между отображением события-триггера и точки отсчета триггера.

9.6 Таблица характеристик устройств

Для некоторых функций приложения PicoScope 6 требуется специальное оборудование, и, следовательно, они доступны не со всеми устройствами. Доступность функций показана в приведенной ниже таблице. Более подробную информацию см. в спецификации соответствующего устройства.

Серия / модель	DC	BW	LPF	50	FC	GEN	SWP	AWG
ADC-212 ^[7]			~					
USB DrDAQ						~		~
PicoLog 1000								
PicoScope 2000						[1]	[1]	[1]
PicoScope 2000A	[3]					~	~	~
PicoScope 2000 <u>MSO</u>						~	~	~
PicoScope 3000			~			~	[4]	
PicoScope 3000 A/B	~		~			~	~	~
PicoScope 3000 <u>MSO</u>	~		~			~	~	~
PicoScope 4000			~		[5]	[6]	~	[6]
PicoScope 5000			~			~	~	~
PicoScope 5000 A/B	~	~	~			~	~	~
PicoScope 6000	~	~	~	~		~	~	~
PicoScope 6000 A/B/C/D	~	~	~	~		~	~	~

Серия / модель	DIN	EXT	AUX	ADV	RNT	RAP	SGT	FR
ADC-212 ^[7]								
USB DrDAQ								
PicoLog 1000								
PicoScope 2000		[2]		[1]		[2]	[2]	
PicoScope 2000A				~		[3]	[3]	
PicoScope 2000 <u>MSO</u>	~			~	~	~		
PicoScope 3000				~				
PicoScope 3000 A/B		~		~	~	~	~	
PicoScope 3000 <u>MSO</u>	~			~	~	~	~	
PicoScope 4000		[7]		~	~	~	[5]	
PicoScope 5000		~		~		~	~	
PicoScope 5000 A/B		~		~	✓	~	~	~
PicoScope 6000			~	~	~	~	~	
PicoScope 6000 A/B/C/D			~	~	~	~	~	

1. Только с 2204 по 2208.50

<u>Входы 50 Ом</u>

2. Только с 2206 по 2208. ADV Дополнительные триггеры 3. Только 2206А, 2207А AWG Генератор произвольных форм сигнала и 2208А. AUX Дополнительный вход-выход 4. Только с 3205 по 3206. BW Включаемый ограничитель частотного диапазона 5. Только 4223, 4224, DC Регулировка смещения постоянного тока 4423 и 4424. Цифровые входы DIN 6. Только 4226 и 4227. EXT Вход подключения внешнего запускающего 7. Только 4226, 4227 устройства и 4262. FR Изменяемое разрешение 8. Только версия FC Частотомер приложения PicoScope GEN Генератор сигналов Automotive. LPF Фильтрация нижних частот RAP Быстрый запуск RNT Запуск по низкому импульсу SGT Триггеры генератора сигналов

SWP Режим качающейся частоты генератора сигналов

9.7 Синтаксис командной строки

Приложение PicoScope может быть запущено из командной строки OC Windows, что позволяет выполнять задания вручную или под управлением файла пакетной обработки или другой программы.

Для отображения графического интерфейса пользователя

PicoScope	<	>	
<	>		Задает один файл с расширением PSDATA или PSSETTINGS.

Пример: PicoScope C:\Temp\source.psdata

Для вывода справки

PicoScope /?

Отображает справочную информацию по всем параметрам командной строки.

Для преобразования PSDATA-файла

PicoScope /C,/c

Преобразует PSDATA-файл из одного формата в другой. Нельзя использовать с параметром /p[rint].

Синтаксис:

PicoScope /c[onvert] < > [/d < >] /f < > [/q] [/b [<n>[:<m>]] | [all]] [/v < >]

< >	Задает список из одного или нескольких каталогов либо PSDATA-файлов. Для указания нескольких файлов можно использовать подстановочные знаки. Если задан каталог, то все находящиеся в этом каталоге PSDATA-файлы будут указаны. Это обязательный аргумент.
/d < >	Получаемый в результате файл. По умолчанию имя исходного файла с новым расширением.
/f < >	Получаемый в результате формат: csv, txt, png, bmp, gif, agif [анимированный GIF], psdata, pssettings, mat [MATLAB]. Это обязательный аргумент.
\d d	Режим без вывода информации на экран. При перезаписи файлов не запрашивать подтверждение. По умолчанию подтверждение запрашивается.
/b [<n>[:<m>]] all</m></n>	Форма сигнала номер n, диапазон форм сигнала от n до m или все формы сигнала. По умолчанию используется текущая форма сигнала.
/v < >	Преобразуемый вид. По умолчанию используется текущий вид.

Пример:

PicoScope /c C:\Temp\source.psdata /f png /b 5:9 /v Scope2

Чтобы распечатать вид

PicoScope /P,/p

Печатается вид, содержащийся в PSDATA-файле. Нельзя использовать с параметром /c[onvert].

Синтаксис:

	PicoScope	/p[rint]	<pre>< > [/b [<n>[:<m>]] all] [/v < >]</m></n></pre>
<	>		Задает перечень каталогов или PSDATA-файлов. Для указания нескольких файлов можно использовать подстановочные знаки. Если задан каталог, то все находящиеся в этом каталоге PSDATA-файлы будут указаны. Это обязательный аргумент.
/b	[<n>[:<m>]</m></n>] all	Форма сигнала номер n, диапазон форм сигнала от n до m или все буферы. По умолчанию используется текущая форма сигнала.
/v	< >		Преобразуемый вид. По умолчанию используется текущий вид.

Пример:

PicoScope /p C:\Temp\source.psdata /b 5:9 /v Scope2

Для импорта примечаний

PicoScope /N,/n

Копирует текст из указанного файла в область примечаний.

Синтаксис:

	PicoScope	/n[otes] <	> < >
<		>	Указывается один текстовый файл.
<	>		Указывается один файл с расширением PSDATA или PSSETTINGS.

Пример:

PicoScope /n C:\Temp\source.txt C:\Temp\source.psdata

Для запуска команды автоматического выполнения

PicoScope /A,/a

Запуск макрокоманды для существующего экземпляра приложения PicoScope 6.

Синтаксис:

PicoScope /a[utomation]

< > Путь к файлу с расширением PSMACRO, содержащему макрокоманду

Примеры:

PicoScope /a MyMacro.psmacro

9.8 Гибкое питание

Гибкая система питания устройств PicoScope позволяет выбрать один из двух источников энергии:

- включенный в USB-порт кабель USB;
- подключенный к входу постоянного тока блок питания от сети переменного тока.

Питание от USB

При первом использовании питания от USB приложение PicoScope напоминает о том, что питание через вход постоянного тока не подключено:

i	DC power not connected. Please plug in the DC power adapter now, or alternatively, click below to use USB power.
	Don't show this message again.
	Use USB power

При этом можно подключить блок питания от сети переменного тока ко входу постоянного тока осциллографа или выбрать питание от USB. При подключении блока питания от сети переменного тока это диалоговое окно автоматически закрывается.

Существует два способа подключения осциллографа для использования питания от USB:

- используя входящий в комплект USB-кабель со сдвоенными разъемами для подключения к двум USB-портам компьютера или USB-концентратору. Подходит любой подключенный к питанию USB-порт, соответствующий спецификации USB 2.0. Использовать не подключенный к источнику питания USBконцентратор нельзя;
- используя входящий в комплект стандартный USB-кабель для подключения к одному USB-порту компьютера. Это USB-порт должен обеспечивать ток до 1000 мА. USB-порты большинства настольных компьютеров и полноразмерных портативных компьютеров подходят. В случае сомнений обратитесь к технической документации производителя компьютера.

Приложение поясняет эти требования:

	To run your scope from USB power, please ensure it is connected either to:		
<u> </u>	 two USB ports using the double-headed USB cable, or one USB port capable of supplying 1000 mA. 		
	Are you sure you want to continue?		
	Don't show this message again.		
	Yes No		

Недостаточная мощность USB-порта

При недостаточной мощности USB-порта приложение PicoScope открывает следующее диалоговое окно:

	Insufficient USB power is available to run your scope. Please reconnect it either to:
<u> </u>	 two USB ports using the double-headed USB cable, or one USB port capable of supplying 1000 mA.
	Alternatively, please plug in the DC power adapter now.
	USB power will be disconnected in: 29 seconds
	Disconnect now

Подключите кабель к USB-порту, обеспечивающему необходимый ток, используйте USB-кабель со сдвоенными разъемами, или подключите блок питания от сети переменного тока.

9.9 Глоссарий

AWG. Генератор произвольных форм сигнала (AWG-генератор) — это электронная схема, позволяющая генерировать сигналы практически любой формы. Он программируется посредством файла данных, предоставляемого пользователем, в котором определяется выходное напряжение в ряде равно распределенных по времени точках. Данная электронная схема использует эти данные для воссоздания формы сигнала с заданной амплитудой и частотой.

CSV. Разделенные запятыми значения. Текстовый файл, содержащий данные в табличной форме с разделением столбцов запятыми, а строк символами переноса строки. Формат CSV используется в приложении PicoScope для импорта и экспорта <u>файлов произвольных форм сигнала</u>. В формате CSV также можно экспортировать формы сигнала, полученные приложением PicoScope. CSV-файлы можно импортировать в электронные таблицы или другие программы.

ETS. Опрос в эквивалентном масштабе времени. Метод повышения фактической частоты опроса осциллографа. В режиме «Осциллограф» программа захватывает несколько периодов повторяющегося сигнала, затем объединяет результаты для получения единой формы сигнала с более высоким разрешением по оси времени, чем это возможно при одиночном захвате. Для получения точных результатов сигнал должен идеально повторяться, а триггер должен быть постоянным.

IEPE. Пьезоэлектрическая интегральная микросхема. Тип датчика, обычно предназначенного для обнаружения ускорения, вибрации или звука, со встроенным усилителем. IEPE-датчики можно использовать только с соответствующими осциллографами PicoScope, имеющими входы, совместимые с IEPE-микросхемами.

MSO. Осциллограф для смешанных сигналов. Прибор, позволяющий захватывать и выводить на экран аналоговые и цифровые сигналы с общей развреткой.

Вид. Представление данных, поступающих от осциллографического устройства. Существуют следующие виды: <u>вид «Осциллограф»</u>, <u>вид XY</u> и <u>вид «Спектр»</u>.

Время простоя. Промежуток времени между концом одного захвата и началом следующего. Для получения максимально возможного времени простоя следует использовать режим триггера **Быстро**.

Всплывающая подсказка. Текстовое поле, появляющееся при наведении курсора мыши на некоторые области окна приложения PicoScope, например кнопки, элементы управления или линейки.

В фокусе. Приложение PicoScope может показывать несколько видов, но в любой момент времени в фокусе может быть только один вид. Нажатие кнопки панели инструментов обычно влияет только на тот вид, который находится в фокусе. Чтобы перевести фокус на какой-то вид, его нужно щелкнуть мышью.

Демонстрационный режим. Если приложение PicoScope запущено при отсутствии подключенных осциллографических устройств, оно позволяет выбрать режим «Демо» — виртуальное осциллографическое устройство, которое можно использовать для тестирования программного обеспечения. В этом случае программа работает в демонстрационном (сокращенно «демо») режиме. Это режим обеспечивает моделируемый, настраиваемый источник сигнала для каждого входного канала демонстрационного устройства.

Авторские права © 2007–2016 гг. Рісо Тесhnology Ltd. Все права защищены.

Канал. Осциллографическое устройство имеет один или несколько каналов, каждый из которых может оцифровывать один сигнал. Высокоскоростные осциллографические устройства обычно имеют для каждого канала отдельный разъем типа BNC.

Компьютер-осциллограф. Измерительный прибор, состоящий из осциллографического устройства и программного обеспечения PicoLog, выполняемого на компьютере. Компьютер-осциллограф выполняет те же функции, что и традиционный настольный осциллограф, но является более гибким в эксплуатации и экономичным вариантом. Его характеристики можно улучшить путем модернизации компьютера, используя стандартные комплектующие из любого компьютерного магазина, или приобретения нового осциллографического устройства, а также можно обновить программное обеспечение, загрузив обновление с веб-сайта компании Pico Technology.

Компьютер-регистратор данных. Измерительный прибор, состоящий из аппаратного интерфейса и программного обеспечения PicoLog, выполняемого на компьютере. Это устройство также можно использовать с программным обеспечением PicoScope для создания многоканального осциллографа с входами для подачи напряжения.

Координатная сетка. Горизонтальная и вертикальная прерывистая линия на каждом виде. Они помогают оценить амплитуду и время или частоту элементов формы сигнала.

Линейка. Вертикальная или горизонтальная прерывистая линия, которую можно перетаскивать по форме сигнала на виде. Приложение PicoScope показывает уровень сигнала, значение времени или частоты для всех линеек в таблице значений линеек.

Окно. Виды в <u>окне приложения PicoScope</u> располагаются в ячейках <u>сетки</u>, и каждая их этих прямоугольных областей называется окном.

Осциллографическое устройство. Поставляемое компанией Pico Technology устройство, которое подключается к USB- или параллельному порту компьютера. С помощью программного обеспечения PicoScope осциллографическое устройство превращает обычный компьютер в компьютер-осциллограф.

Ось. Линия с нанесенными для изменения значениями. Приложение PicoScope отображает одну вертикальную ось для каждого канала, включенного для соответствующего вида, с градуировкой в вольтах или других единицах. Каждый вид также имеет одну горизонтальную ось с градуировкой в единицах времени для вида «Осциллограф» или частоты для вида «Спектр».

Повышение разрешения. Получение опросов с большей частотой, чем установлено, чтобы потом объединять излишние опросы путем усреднения. Эта методика позволяет повысить фактическое разрешение осциллографического устройства, если сигнал содержит незначительные шумы. (Подробнее)

Прогрессивный режим. Обычно приложение PicoScope перерисовывает на виде «Осциллограф» форму сигнала много раз за секунду. При развертке менее 200 мс/ деление, однако, происходит переключение на прогрессивный режим. В этом режиме приложение PicoScope обновляет вид постоянно во время выполнения каждого захвата, а не ждет завершения захвата, прежде чем обновить вид.

Разрешение по вертикали. Количество битов, используемое осциллографическим устройством для представления уровня сигнала. Это значение зависит от конструктивных особенностей устройства, но в некоторых случаях может быть повышено посредством методики <u>повышения разрешения</u>.

Связь «Перем.». В этом режиме осциллографическое устройство отклоняет очень низкочастотную составляющую сигнала — частоты ниже примерно 1 герца. Это позволяет использовать полное разрешение осциллографа для точного измерения сигналов переменного тока, пренебрегая любым смещением постоянного тока. В этом режиме нельзя изменить уровень сигнала относительно земли.

Связь «Пост.». В этом режиме осциллографическое устройство измеряет уровень сигнала относительно «земли» сигнала. Показываются как постоянная так и переменная составляющие.

Сетка. Компоновка окон. Количество строк и столбцов сетки окон может быть 1, 2, 3 или 4.

Стандартное отклонение. Статистический показатель, позволяющий оценить разброс множества опросов. Стандартное отклонение множества У₀ ··· У_{n-1} определяется следующим образом:

$$SD = \sqrt{\sum_{i=0}^{n-1} (\mathbf{y}_i - \overline{\mathbf{y}})^2}$$

где \overline{Y} среднее арифметическое всех опросов. Единицы стандартного отклонения такие же, как единицы исходных опросов.

Триггер. Часть осциллографа, следящая за входным сигналом и принимающая решение о запуске захвата сигнала. В зависимости от заданного условия запуска осциллограф может выполнять запуск при пересечении сигналом порогового уровня или выполнении более сложных условий.

Щуп. Подключаемое к осциллографу приспособление, на которое подается измеряемый сигнал. Существуют щупы, позволяющие получать сигналы в любой форме, но от них на осциллограф всегда подается сигнал в форме напряжения. Приложение PicoScope имеет встроенные определения стандартных щупов, но оно также позволяет определять пользовательские щупы.



www.tehencom.com

Указатель

А

AWG 199

В

ВМР-файлы 46

С

CSV-файлы 46 CSV-файлы, экспорт 50

D

DrDAQ 131

Е

ETS 156, 199 и дополнительные триггеры 158

G

GIF-файлы 46

Μ

MASK-файлы 95 MSO 199 вид 16 настройка 127

Ρ

РісоLog серии 1000 129, 129 РісоScope 6 1, 2, 11 главное окно 14 порядок пользования 4, 8, 9 РNG-файлы 46 PSDATA-файлы преобразование 115, 195 сохранение 46 PSKEYS-файлы 105 PSMATHS-файлы 79, 83, 86 PSSETTINGS-файлы 46

R

RGB-светодиод устройства USB DrDAQ 132

Т

ТХТ-файлы 46

USB DrDAQ 131

Ζ

Z-упорядочивание 123

A

Автоматическая ширина столбца 59 Авторские права 5 Аккумулятор 101 Аналоговая интенсивность 139 Аналоговое смещение 119 Анимированный GIF 46

Б

Битовый поток 149 Блок питания 197 Буфер обмена 54 Буферы форм сигнала количество 100 Быстрый запуск 194

В

Версия программного обеспечения 1 Вертикальная ось 15, 19, 22 Вид 199 XY 19 включение вспомогательных видов 56 выбор каналов 56 меню 56 осциллограф 15 перемещение 171 спектр 22 Вид «Осциллограф» 13, 15 Вид «Спектр» 13, 22 настройка 174 Вид «Цифровой» 17 контекстное меню 18 Вид ХҮ 19 Вирусы 5 Вкладка «Декодирование» 39 Внешний (EXT) триггер 156, 194 Временная задержка 192 стрелка 21

Авторские права © 2007—2016 гг. Рісо Technology Ltd. Все права защищены.

Временная задержка 192 156, 192 элемент управления Временное окно 34 Время затухания пороговое значение 61 Время нарастания пороговое значение 61 199 Время простоя Всплывающая подсказка 199 Всплывающая подсказка курсора 25 Входное полное сопротивление 118 Входы 50 Ом, пост. ток 118, 194 Входы ІЕРЕ 118 Входы акселерометра 118 Выбор языкового режима 106 Выход 44 Выход с широтно-импульсной модуляцией PicoLog серии 1000 129 USB DrDAQ 133

Генератор произвольных форм сигнала 143, 194 импорт из канала 152 окно редактирования 149 файлы 148 Генератор сигнала USB DrDAQ 147 диалоговое окно 143 кнопка 143 режим качающейся частоты 143 Типы форм сигнала 190 Генератор сигналов запуск 194 Режим качающейся частоты 194 Гибкое питание 197 Гистерезис 162 199 Глоссарий Горизонтальная ось 15, 19, 22 Группы, цифровой вход 127

Д

Двоичные файлы, экспорт 51 Действительные фронты, поиск 159 Демонстрационное устройство 153 Демонстрационные сигналы диалоговое окно 154 меню 153 Демонстрационный режим 153, 154, 199 Диалоговое окно «Добавить измерение» 60 Диалоговое окно «Импортировать из канала» 152 Диалоговое окно «Масштабирование с помощью таблицы преобразования» 70 Диалоговое окно «Метод масштабирования» 69 Диалоговое окно «Метод фильтрации» 76 Диалоговое окно «Настройка цифровых входов» 127 Диалоговое окно «Подключить устройство» 44, 114 Диалоговое окно «Пользовательская компоновка сетки» 58 Диалоговое окно «Править диапазон» 73 Вкладка «Дополнительно» 75 Диалоговое окно «Править существующий пользовательский щуп» 67 Диалоговое окно «Править эталонную форму сигнала» 90 Диалоговое окно «Ручная настройка диапазонов» 72 Диалоговое окно «Сведения о транспортном средстве» 55 Диалоговое окно «Сгенерировать маску» 97 Диалоговое окно «Создать новый пользовательский щуп» 66 Диалоговое окно «Триггер «Цифровой»» 163 Диалоговое окно «Управление диапазоном» 71 Диалоговое окно «Уравнение» 83 До запуска 192 элемент управления 156, 192 Добавление измерения 60 Домашняя сеть 101 Дополнительные настройки измерений 61 Дополнительные триггеры 156, 158 типы 159, 194 Дополнительный (AUX) ввод-вывод 156, 194 Доступ 5

Е

Единицы времени сбора данных 100

3

Закрыть файл 44 Звуковой сигнал 92 Звуковой файл 92

И

Изменение масштаба 172 Изменяемое разрешение 194 Измерения добавление 24, 59, 60 дополнительные настройки 61 меню 59

Авторские права © 2007—2016 гг. Рісо Тесhnology Ltd. Все права защищены.

Измерения осциллограф 187 панель инструментов 110, 142 размер захвата 100 размер шрифта 59 редактирование 24, 59 спектр 188 список типов 186 статистика 24 таблица 24 удаление 24, 59 фильтрация 24 Измерения в режиме осциллографа Время затухания 187 Время нарастания 187 Время периода 187 Коэффициент заполнения 187 Максимум 187 Между пиками 187 Минимум 187 Перем. ток, В 187 Пост. ток, В 187 Скорость затухания 187 Скорость нарастания 187 Частота 187 Ширина верхней части импульса 187 Ширина нижней части импульса 187 Измерения спектра Взаимомодуляционное искажение (IMD) 188 Динамический диапазон без паразитных составляющих (SFDR) 188 Общая мощность 188 Отношение «сигнал-шум» (SNR) 188 Пиковая амплитуда 188 Пиковая частота 188 Полный коэффициент гармоник (THD) 188 Полный коэффициент гармоник плюс шумы (THD+N) 188 46 Изображение, сохранить как Индикатор выполнения 137 Индикатор выхода за пределы диапазона 15, 118 Инструмент «Выбор», нормальный 166 Инструмент «Нормальный выбор» 166 Инструмент «Оконный масштаб» 166 166 Инструмент «Рука» Интерполяция sin(x)/x 102 линейная 102 Использование 5

К

Канал 199 выбор в виде 56 Клавиша «Page Down» 44 Клавиша «Page Up» 44 Клавиша пробела 155 Клавиши быстрого вызова 104 Кнопка «Инверсия» 36 Кнопка «Нарастающий фронт» 156 Кнопка «Спадающий фронт» 156 Кнопка «Цифровые входы» 118, 126 Количество захватов 24 Команда «ось х» 19 Компьютер-осциллограф 10 Контрольные сигналы задержка 123 Координатная сетка 15, 19, 22, 199 Кривая сигнала 9 Курсоры (см. «Линейки») 26, 27, 32

Λ

Линейки 15, 19, 22 время 15,22 кнопка блокирования 32 маркеры 15, 19, 22 напряжение 15, 19, 22 настройки 31 определение 199 таблица значений 32 удаление 26, 27 фаза 29 Линейки времени 15, 22, 27 Линейки сигнала 15, 19, 22, 26 Линейки фаз 29 единицы 31 раздел 31 свертка 31 Линейки частот 27 Логический оператор AND 164 Логический оператор NAND 164 Логический оператор NOR 164 Логический оператор OR 164 Логический оператор XNOR 164 Логический оператор XOR 164 Ложные импульсы, поиск 159 Ложные фронты, поиск 159

Μ

Макрокоманды

195 выполнение из командной строки Макрос 98 Запись Макс. (статистика) 24 Маски в указателе буфера 42 диалоговое окно «Библиотека» 95 диалоговое окно выбора 40 импортировать 95 меню 94 96 многоугольники отображение 56 96 редактирование сгенерировать 95 цвета 40, 108 95 экспортировать Мастер «Пользовательский щуп» 63,65 Диалоговое окно «Единицы выходного сигнала щупа» 68 Диалоговое окно «Завершено» 78 Диалоговое окно «Масштабирование с 70 помощью таблицы преобразования» Диалоговое окно «Метод масштабирования» 69 Диалоговое окно «Обозначение щупа» 77 Диалоговое окно «Править диапазон» 73 Диалоговое окно «Править диапазон» (вкладка «Дополнительно») - 75 Диалоговое окно «Править существующий пользовательский щуп» 67 Диалоговое окно «Ручная настройка диапазонов» 72 Диалоговое окно «Создать новый пользовательский щуп» 66 Диалоговое окно «Управление диапазоном» 71 Мастер создания математических каналов Диалоговое окно «Введение» 82 Диалоговое окно «Единицы измерения и диапазон» 87 88 Диалоговое окно «Завершено» Диалоговое окно «Уравнение» 83 Диалоговое окно, «Имя» и «Цвет» 86 обзор 81 Масштабирование 11, 172 кнопка 123 Обший вид 167 166 отмена Панель инструментов масштабирования и прокрутки 166 Масштабирование оси 120 Математические каналы 63, 79 79 Библиотека Встроенные 79

79 диалоговое окно Загруженные 79 кнопка 118 36 обзор сохранение 44 Меню 43 Меню «Автомобильный» 113 Меню «Настройки для запуска» 53 Меню «Править» 54 Меню «Сервис» 63 Меню «Справка» 112 Меню «Файл» 44 Метрическая 106 Мин. (статистика) 24 Многоугольник 96

Η

Настройка максимума форм сигнала 100 Настройка размера захвата 100 Настройка частоты захвата 101 Настройки сохранение 44 Настройки «Управление питанием» 101 Настройки Sinx(x)/x 102 Настройки каналов на панели «Свойства» 34 Настройки опроса 102 Настройки печати, используемые по умолчанию 107 Настройки цветов 108 Новые особенности и возможности 2 Новые особенности и функциональные возможности 2 Номер версии оборудование 112 программное обеспечение 1, 112

С

об/мин 33,110 55 Область «Примечания» Область примечаний 54 Обновления 5,5 Обороты в минуту 33 Общие настройки 100 Ограничитель полосы частот 119, 194 Окно 199 Оконные функции 137, 191 Опрос в эквивалентном масштабе времени 156 Особо ответственные задачи 5 Осциллограф 9,9 Осциллографическое устройство 199

Макрокоманды

Ось 15, 19, 22, 199
Автоматическое упорядочение 56
вертикальная 15, 19, 22
горизонтальная 15, 19, 22
масштабирование 123, 172
смещение 172
Ось Х, настройка 56
Ответственность 5
Открыть файл 44
Отмена масштабирования 166
Отслеживание линеек 32

Π

Панели инструментов 117 Панель «Свойства» 34 отображение 56 Панель инструментов «Каналы» РісоLод серии 1000 129 USB DrDAQ 131 стандартная 118 Панель инструментов «Настройка захвата» 134 Панель инструментов «Пуск / Стоп» 110, 155 Панель инструментов «Указатель буфера» 141 Параметры канала кнопка 118 меню 119 Параметры спектра диалоговое окно 137 масштаб 137 режим отображения 137 элементы 137 переменная %buffer% 92 переменная %file% 92 переменная %time% 92 Переместить канал на задний план 123 Переместить канал на передний план 123 Перемещение 167 Переход в режим медленного опроса 102 Печать 44 из командной строки 195 из меню 44 предварительный просмотр 44 предпочтения 107 Питание от USB 197 Питание через вход постоянного тока 197 Повышение разрешения 119, 120, 199 Поддержка 5 35 Пользовательские шупы диалоговое окно 64 сохранение 44 Пороговое значение для измерений 61

127 Пороговые значения, цифровой вход Порядок отображения каналов 123 Последовательное декодирование 39, 63 диалоговое окно 91 Правовая информация 5 Предпочтения 63 выбор устройства 110 диалоговое окно 99 клавиатура 104 Настройки печати, используемые по умолчанию 107 общие настройки 100 опрос 102 режимы «Постоянство» 110 режимы спектра 110 управление питанием 101 цвета 108 Частота захвата 101 язык 106 Предупреждающий знак 118 желтый 36 красный 15 Преобразование файлов 115 Преобразование файлов данных 115, 195 Пригодность для определенной цели 5 Примечания импорт из командной строки 195 Проверка соответствия ограничениям масок 40, 63 Практическое руководство 179 Прогрессивный режим 199 Прокрутка 172 Пропущенные события, поиск 159

Ρ

Разность по времени, измерение 170 Разность сигналов, как измерить 169 Разность частот, измерение 170 Разрешение по вертикали 199 Режим «Осциллограф» 12 кнопка 134 Режим «Постоянство» 23 включение и отключение 110 кнопка 134 параметры 139 Режим «Спектр» 12 включение и отключение 110 кнопка 134 Режим качающейся частоты 143, 194 Режим триггера «Быстро» 156 Режимы захвата 12, 13 Руководство пользователя 112

Авторские права © 2007–2016 гг. Рісо Technology Ltd. Все права защищены.

С

Сброс настроек «Больше не показывать» для диалоговых окон 100 Светодиодный индикатор устройства USB DrDAQ 132 Связь «Перем.» 199 Связь «Пост.» 199 Сгенерировать маску 95 Сглаживание 102 Серийный номер осциллографа 112 Сетка 199 компоновка 56, 58 Сигналы тревоги 41, 92 сохранить по триггеру 182 36 Символ предупреждения канала Символы желтое предупреждение 36 15 красное предупреждение 195 Синтаксис командной строки Система измерения выбор 106 Скопировать как изображение 54 как текст 54 Смена устройства 168 Смещение 172 аналоговое 119 Смещение нуля 120 Смещение пост. тока 119, 194 Сохранить как 44 диалоговое окно 46 Сохранить по срабатывании 92 Сохранить по триггеру 182 Сохранить файл 44 Сочетания клавиш 166 Среднее (статистика) 24 Стандартное отклонение 24, 199 Статистика 24 фильтрация 61 Схемы клавиатуры 105 США 106

Τ

Таблица характеристик устройств 194 Таблица частот 27, 33 Текстовые файлы, экспорт 46, 50 Товарные знаки 5, 5 Толщина линий 108 Требования к системе 7 Триггер 156, 192, 199 время 192 дополнительный 156, 158 интервал 158, 159 логический 159 ложные импульсы 159 маркер 20 низкий импульс 159 оба фронта 158 окно 159 падение уровня 159 панель инструментов 156 пропущенные события 159 режим управления 156 точка отсчета 192 фронт 159 цифровой 163 ширина импульса 158, 159 Триггер «Интервал» 158, 159 Триггер «Комбинация» 163 Триггер «Логический» 159 диалоговое окно 164 Триггер «Низкий импульс» 159, 194 Триггер «Окно» 159 Триггер «Падение уровня» 159 Триггер «Состояние» 163 Триггер «Фронт» 159 Триггер «Ширина импульса» 158, 159 Триггеры панель инструментов 110

У

Указатель буфера 42 Управление гармониками измерений 61 Устройство, как сменить 168

Φ

Файлы MATLAB сохранение 46 экспорт 51,89 Файлы данных преобразование 115 Файлы с расширением PSREFERENCE 89 Фактическое разрешение 120 Фигуры Лиссажу 19 Фильтрация 119 измерения 24 каналы 124 статистика 61 Фильтрация нижних частот 76, 120, 124, 194

Авторские права © 2007—2016 гг. Рісо Technology Ltd. Все права защищены.

```
Флажок «Используется» 164
Фокус 199
Форма сигнала 9, 15
сохранение 44
Функции, математические 83
Функция «Задержка» 83
Функция «Опережение» 83
```

Ц

Цифровой цветной 139 Цифровые входы 127, 194 Цифровые выходы 129 USB DrDAQ 133

Ч

Частота опроса 134 Частотомер 118, 194

Щ

Щуп 199 Диалоговое окно «Единицы выходного сигнала» 68 Обозначение, диалоговое окно 77 пользовательский 35

Э

Экспорт данных 49 51 двоичный формат текстовый формат 50 Электронная таблица, экспорт 46 Электросеть 101 Элемент управления «Диапазон» 118 Элемент управления «Связь» 118 Элемент управления разрешением 134 Элементы управления разверткой 134 Эталонные формы сигнала 63 Библиотека 89 диалоговое окно 89 добавление 56 Загруженные 89 использование в уравнениях 83 обзор 37

Главное управление в Соединенном Королевстве

Pico Technology James House Colmworth Business Park St. Neots Cambridgeshire PE19 8YP Соединенное Королевство Главное управление в США

Pico Technology 320 N Glenwood Blvd Tyler Техаз 75702 Соединенные Штаты

Тел.: +1 800 591 2796 Факс: +1 620 272 0981

Тел.: +44 (0) 1480 396 395 Факс: +44 (0) 1480 396 296

sales@picotech.com support@picotech.com

www.picotech.com psw.ru r41 2016-05-13 Авторские права © 2007–2016 гг. Рісо Technology Ltd. Все права защищены.

www.tehencom.com