



Осциллографы-приставки серии VDS
Руководство пользователя

WWW.OWON.COM.HK

Декабрь 2013 г., редакция V1.3

© Компания Lilliput. Все права на настоящее руководство защищены.

Изделия Lilliput защищены патентами США и других стран, включая выданные патенты и рассматриваемые заявки. Информация в настоящем руководстве заменяет сведения в ранее опубликованных материалах.

Сведения в руководстве были верны на момент печати. Однако OWON продолжает совершенствовать изделия и оставляет за собой право изменять технические характеристики без предварительного уведомления.

OWON — зарегистрированная торговая марка компании Lilliput.

Головной офис:

Fujian Lilliput Optoelectronics Technology Co.,Ltd.: корпус оптоэлектроники,
19 Heming Road, промышленная зона Lantian, г. Чжанчжоу, провинция Фуцзянь, Китай

Тел.: +86-596-2130430 Факс: +86-596-2109272

Сайт: www.owon.com.hk Эл. почта по вопросам сотрудничества: info@owon.com.hk

Отдел продаж: service@owon.com.hk

Филиал:

Xiamen Lilliput Technology Co.,Ltd.: 5-й этаж, зона В, корпус Chuangxin, парк программного обеспечения,
ZhenZhuWan, Huandao RD, г. Сямэнь, провинция Фуцзянь, Китай

Тел.: +86-592-2575666 Факс: +86-592-2575669

Гарантийные обязательства

Lilliput гарантирует отсутствие дефектов материалов и изготовления в течение 3 лет с даты покупки изделия первоначальным покупателем у компании Lilliput. Гарантийный срок принадлежностей, например пробников, составляет 12 месяцев. Гарантия распространяется только на первоначального покупателя и не передаётся третьим лицам. При обнаружении дефекта в гарантийный срок Lilliput бесплатно отремонтирует изделие, включая детали и работу, либо заменит его. Детали, модули и изделия для гарантийного обслуживания могут быть новыми или восстановленными до состояния, соответствующего новым. Все заменённые детали, модули и изделия становятся собственностью Lilliput.

Для гарантийного обслуживания покупатель должен уведомить Lilliput о дефекте до истечения гарантийного срока. Покупатель отвечает за упаковку и доставку неисправного изделия в назначенный Lilliput сервисный центр вместе с копией документа, подтверждающего покупку.

Гарантия не распространяется на дефекты, неисправности и повреждения, вызванные неправильным использованием или ненадлежащим обслуживанием. Lilliput не обязана выполнять гарантийное обслуживание: а) повреждений вследствие попыток установки, ремонта или обслуживания лицами, не являющимися представителями Lilliput; б) повреждений из-за неправильного использования или подключения несовместимого оборудования; в) повреждений и неисправностей из-за применения принадлежностей других производителей; г) модифицированного изделия или изделия, встроенного в другое оборудование, если это затрудняет обслуживание или увеличивает его продолжительность.

Для обслуживания или получения полного текста гарантийных условий обратитесь в ближайшее представительство Lilliput по продажам и сервису.

Для улучшения послепродажного [обслуживания посетите www.owon.com.hk](http://www.owon.com.hk) и зарегистрируйте приобретённое изделие.

За исключением обслуживания, описанного здесь или в применимых гарантийных условиях, Lilliput не предоставляет иных явно выраженных или подразумеваемых гарантий, в том числе товарной пригодности и пригодности для конкретных целей. Lilliput не несёт ответственности за косвенные, особые или последующие убытки.

Содержание

Содержание	4
Справка к программе VDS	1
VDS1022(I)/ VDS2052(I)	1
VDS2062/VDS3102	2
VDS2064/VDS3104	2
I. Установка драйвера USB	3
Для Windows Vista и Windows 7	3
Для Windows XP и Windows 2000	7
II. Пользовательский интерфейс	10
III. Работа с осциллографом	11
1. Коэффициент ослабления пробника	11
2. Настройка вертикальной системы	12
3. Настройка горизонтальной системы	12
4. Настройка запуска	13
5. Настройка каналов	15
6. Автоматические измерения	15
7. Настройка выборки	17
8. Курсорные измерения	17
9. Настройка отображения	19
10. Математические операции	21
11. Увеличение осциллограммы	23
12. Проверка Pass/Fail	25
13. Запись и воспроизведение осциллограмм	26
14. Вспомогательные настройки	27
15. Кнопки управления	28
16. Использование LAN	29
IV. Технические характеристики	32

Справка к программе осциллографов VDS

Добро пожаловать в программу управления осциллографами VDS.

В комплект осциллографа входит краткое руководство. Оно и приведённая ниже справка помогут освоить работу с прибором.

Минимальные требования к ПК Процессор: Pentium(R) 4, 2.4 GHz Память: 1GB Место на диске: не менее 1GB
Рекомендуемые требования к ПК Процессор: Pentium(R) Dual-Core, 2.4 GHz Память: 2GB Место на диске: не менее 1GB
Другие требования ОС: Windows XP (32/64 бит), Windows Vista (32/64 бит), Windows 7 (32/64 бит) Порты: USB2.0, USB1.1 Разрешение экрана: 1024 x 768

Описание портов

VDS1022(I)/ VDS2052(I)

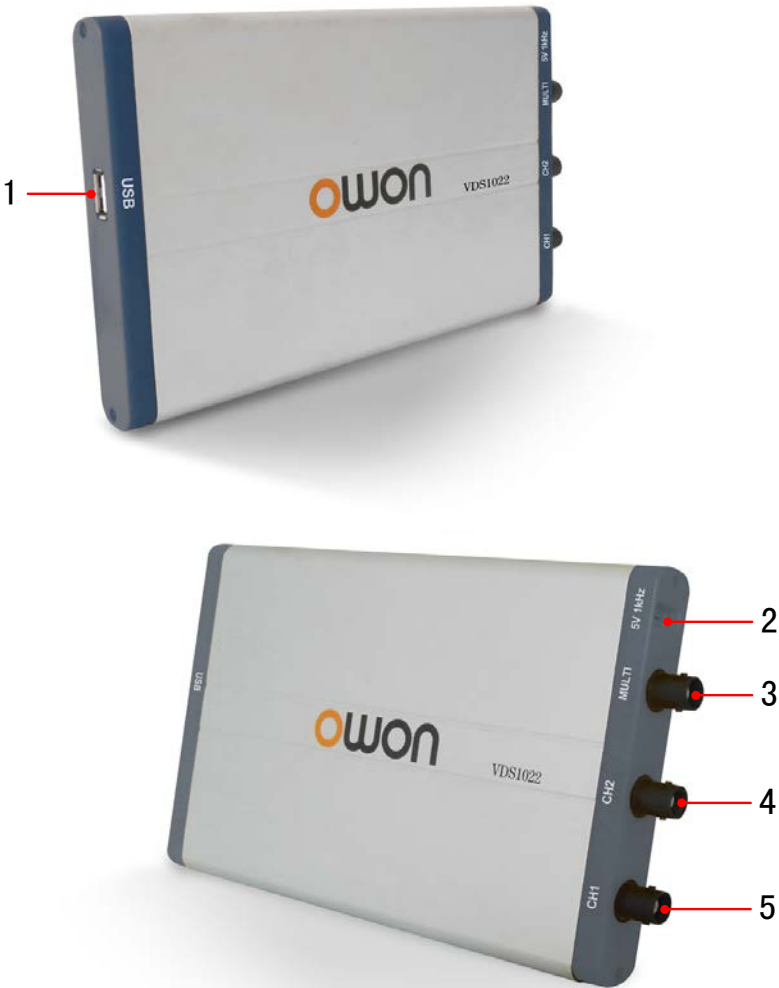


Рисунок. Порты осциллографа на примере VDS1022

- 1. Порт USB: питание от USB-порта ПК или адаптера; обмен данными с ПК.
- 2. Компенсация пробника: выход тестового сигнала 5V/1KHz.
- 3. Порт MULTI: вход внешнего запуска EXT, выход запуска или Pass/Fail.
- 4. Вход сигнала канала 2.
- 5. Вход сигнала канала 1.

Примечание. VDS1022(I) обозначает VDS1022I и VDS1022. VDS1022I имеет изоляцию, VDS1022 — не имеет. То же относится к VDS2052(I).

VDS2062/VDS3102



Рисунок. Порты осциллографа на примере VDS3102

1. Порт RS-232C (опция).
2. Порт USB: питание от USB-порта ПК или адаптера; обмен данными с ПК.
3. Порт LAN (опция): подключение к сети для обмена данными с ПК.
4. Компенсация пробника: выход тестового сигнала 3.3V/1KHz.
5. Вход внешнего запуска EXT, выход запуска или Pass/Fail.
6. Вход сигнала канала 2.
7. Вход сигнала канала 1.

VDS2064/VDS3104



Рисунок. Порты осциллографа на примере VDS3104

1. Компенсация пробника: выход тестового сигнала 3.3V/1KHz.
2. Порт MULTI: вход внешнего запуска EXT, выход запуска или Pass/Fail.
3. Порт LAN (опция): подключение к сети для обмена данными с ПК.
4. Порт USB: питание от USB-порта ПК или адаптера; обмен данными с ПК.
5. Вход сигнала канала 4.
6. Вход сигнала канала 3.
7. Вход сигнала канала 2.
8. Вход сигнала канала 1.

Примечание. При обмене данными с ПК через LAN осциллограф должен питаться от адаптера.

I. Установка драйвера USB

Соедините USB-порты осциллографа и ПК кабелем USB из комплекта.

Примечание. Использование другого кабеля USB может привести к ошибкам соединения и помехам в передаваемом сигнале.

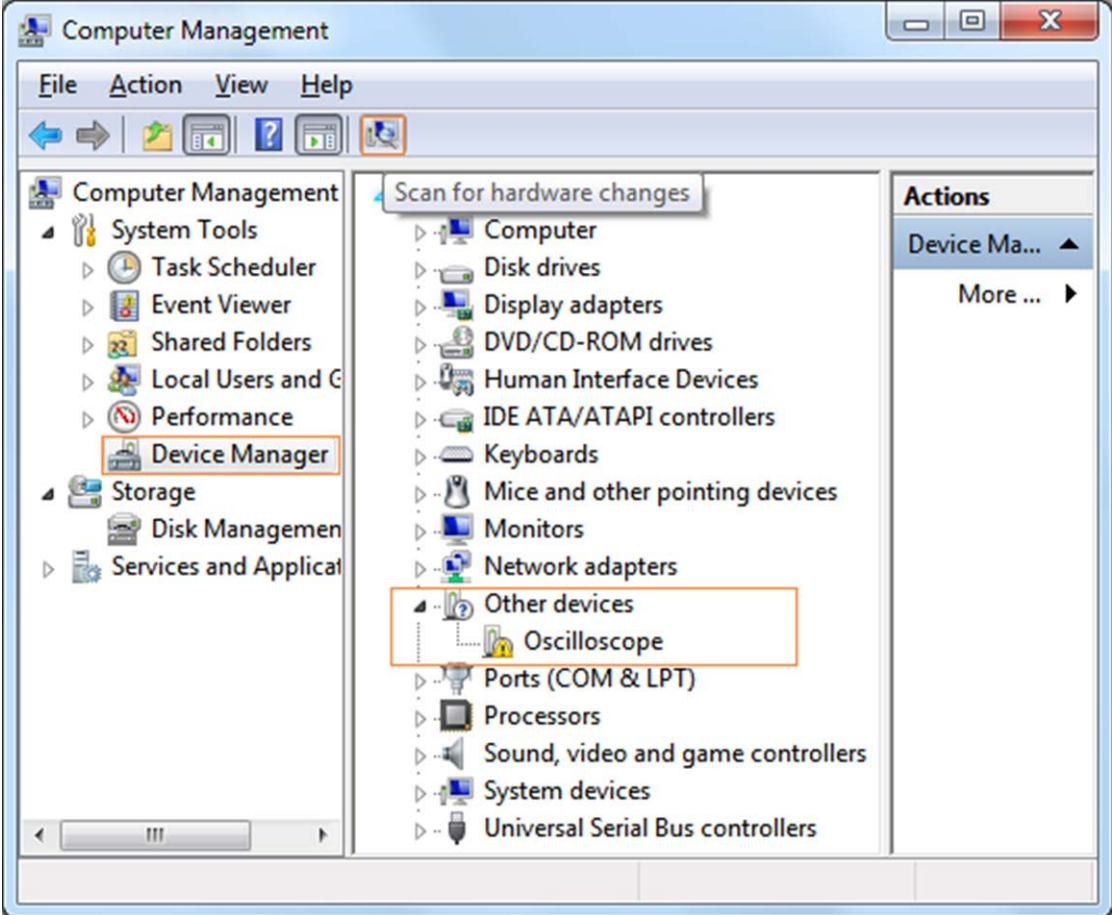
Для Windows Vista и Windows 7

Начиная с Windows Vista и Windows 7, операционные системы Microsoft существенно изменились, поэтому требуется новое руководство по установке драйвера USB. Оно приведено ниже.
На протяжении установки прибор должен исправно работать и быть подключён к ПК через USB.

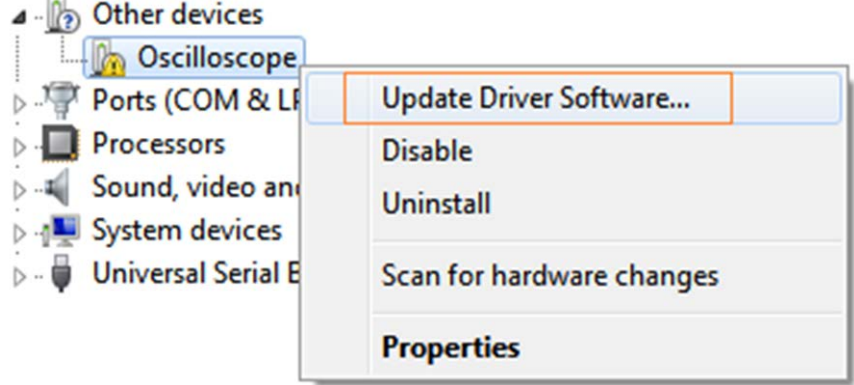
Щёлкните правой кнопкой [Computer] («Компьютер») на рабочем столе или в меню [Start] («Пуск»).



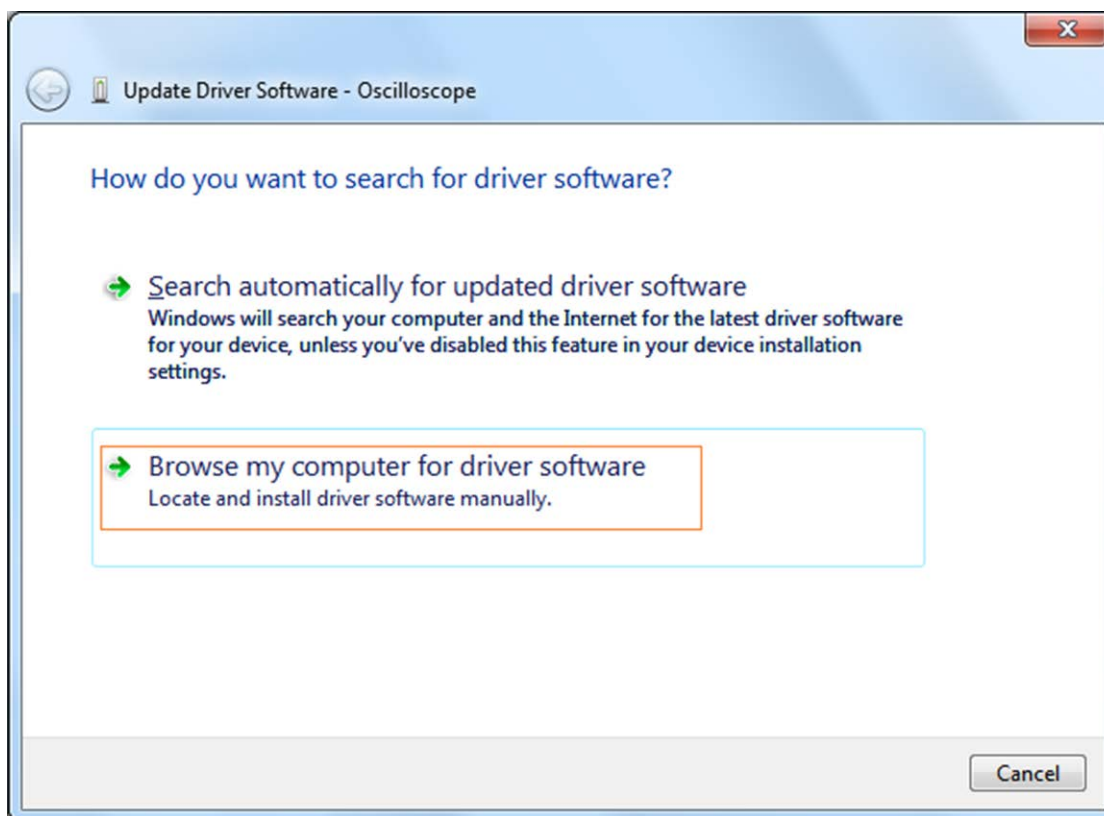
Выберите [Manage] («Управление»). В окне «Управление компьютером» слева выберите [Device Manager] («Диспетчер устройств»). В центре появится дерево устройств. Нажмите последнюю кнопку панели инструментов — «Обновить конфигурацию оборудования». Если прибор исправен и подключён по USB, появится неизвестное устройство со значком «!».



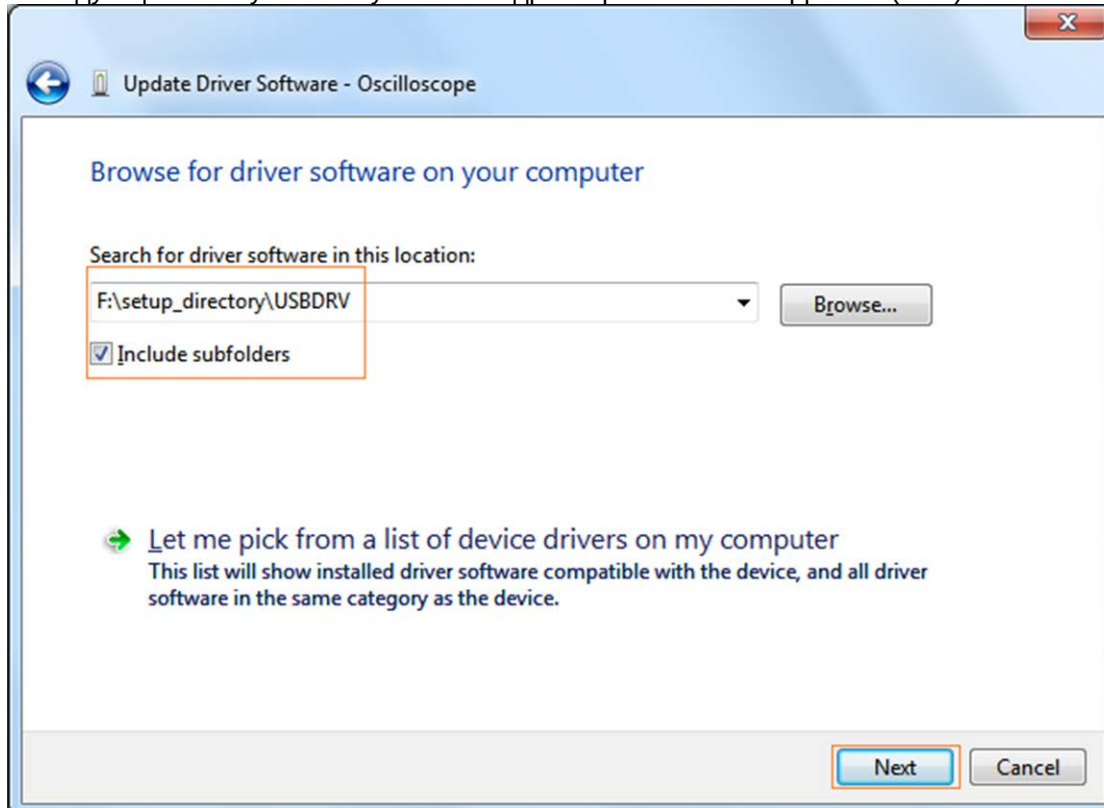
Щёлкните его правой кнопкой и выберите [Update Driver Software...] («Обновить драйверы...»).



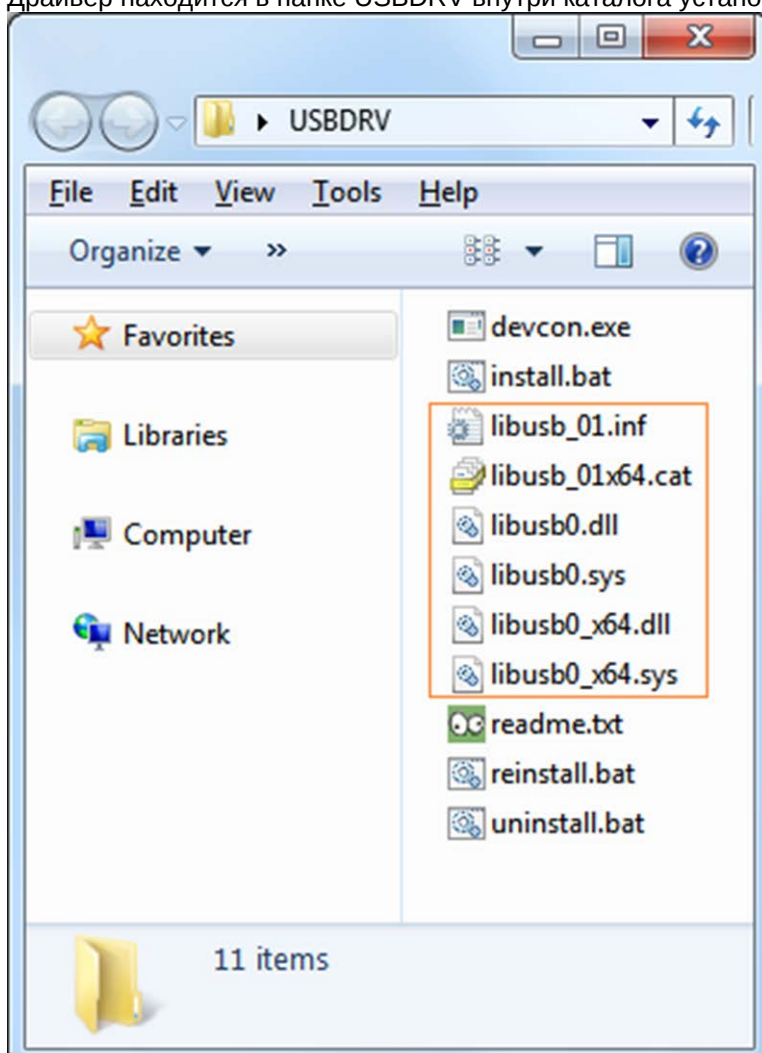
В открывшемся окне выберите [Browse my computer for driver software] («Выполнить поиск драйверов на этом компьютере»).



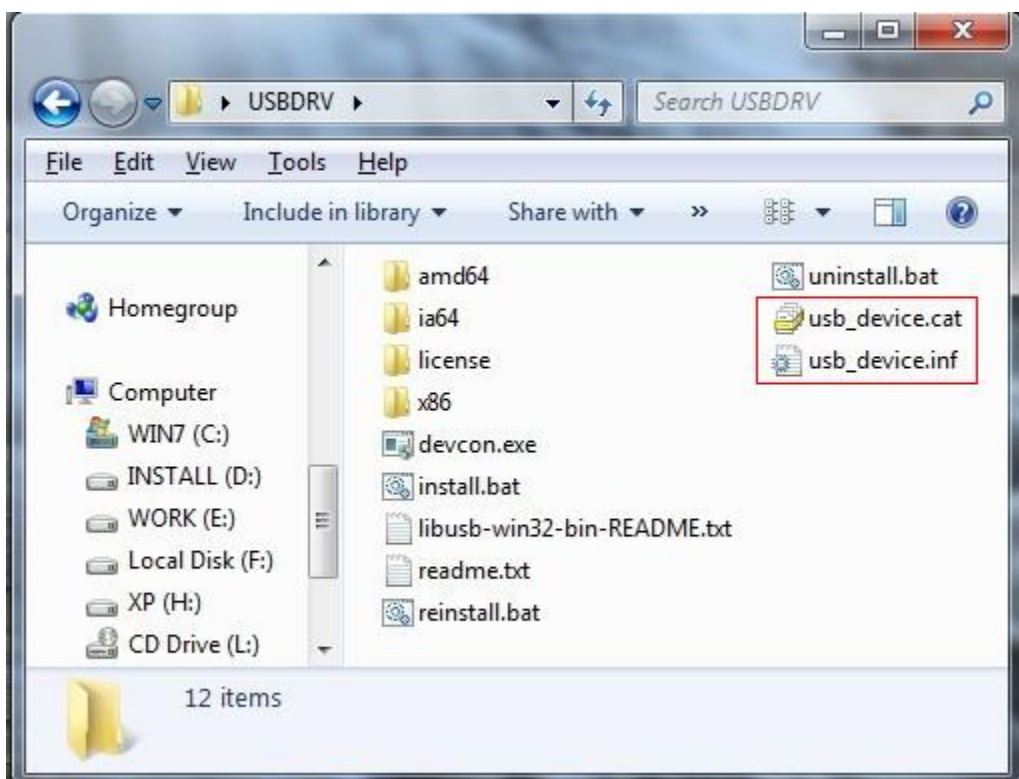
В следующем окне укажите путь к папке драйвера и нажмите «Далее» (Next).



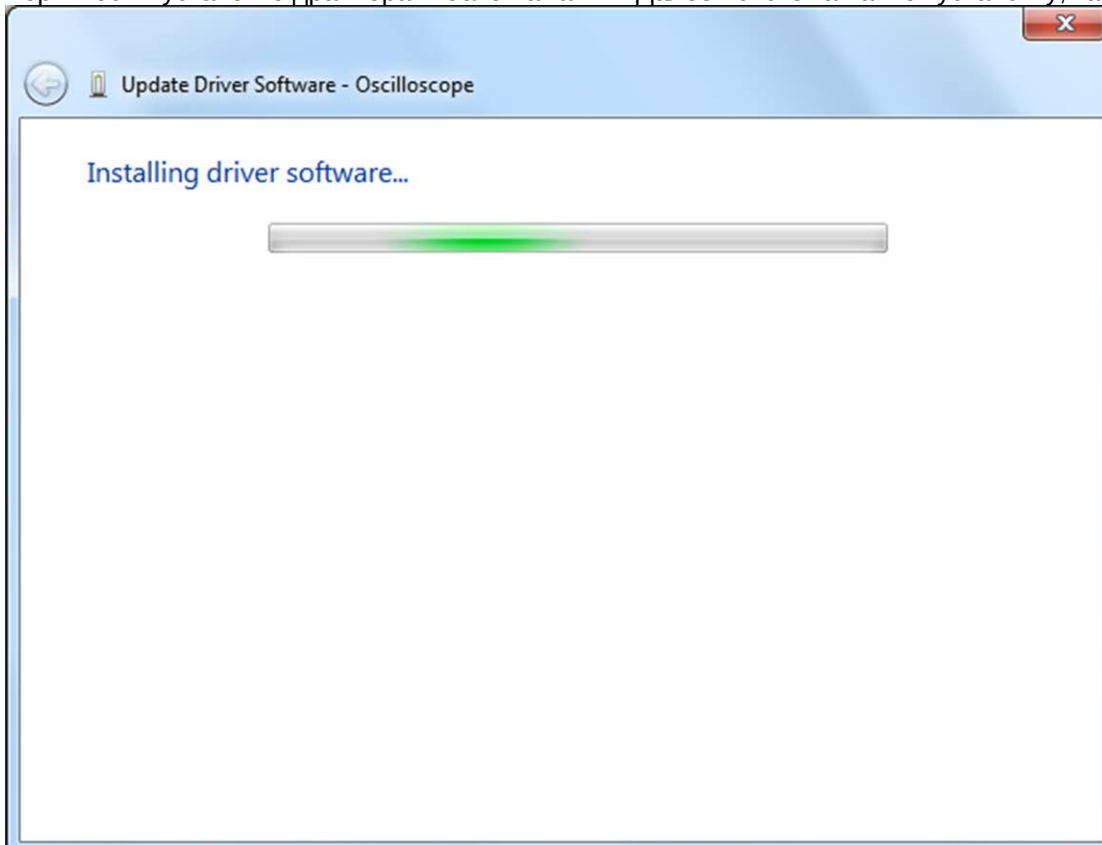
Драйвер находится в папке USBDRV внутри каталога установки программы. Её содержимое показано ниже.



Возможен и показанный ниже вариант. Папку USBDRV используйте для файла .inf. Файлы .sys и .dll могут находиться в подпапках x86, ia64 или amd64 в зависимости от процессора; обычно достаточно x86 и amd64.

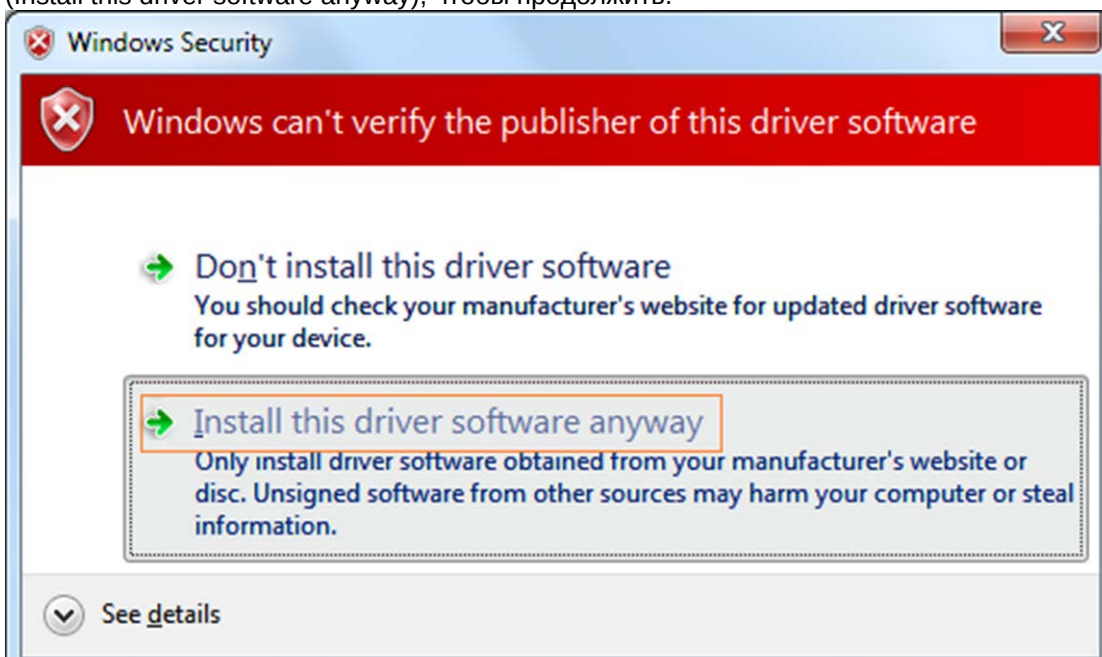


Вернитесь к установке драйвера. После нажатия «Далее» система начнёт установку, как показано ниже.

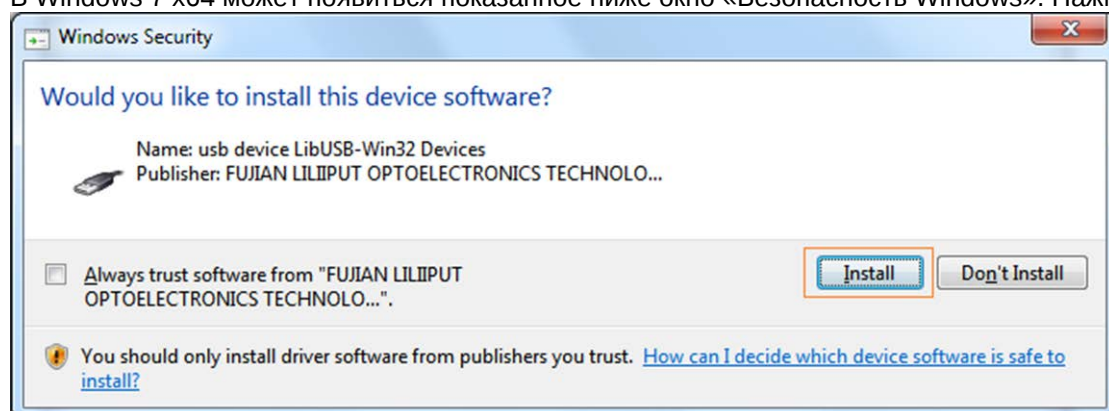


В процессе установки:

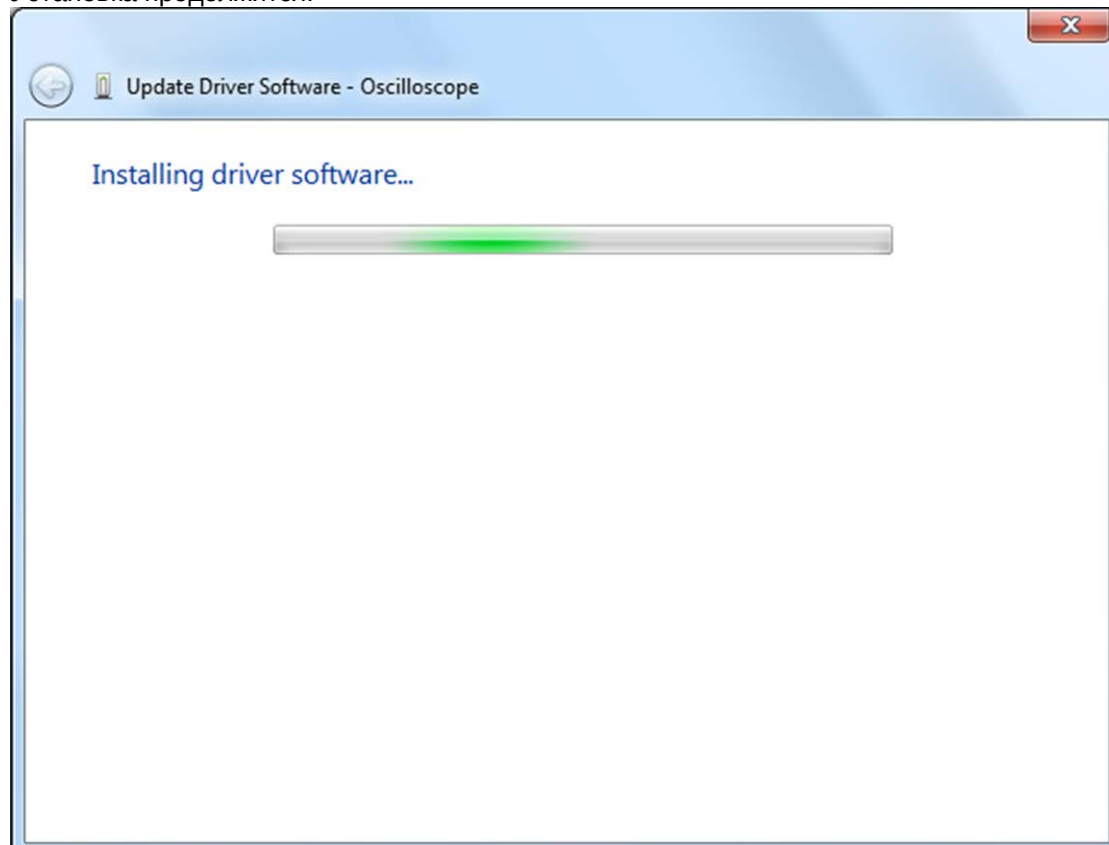
В Windows XP x86/x64, Windows Vista x86/x64 и Windows 7 x86 может появиться окно «Безопасность Windows». Выберите «Всё равно установить этот драйвер» (Install this driver software anyway), чтобы продолжить.



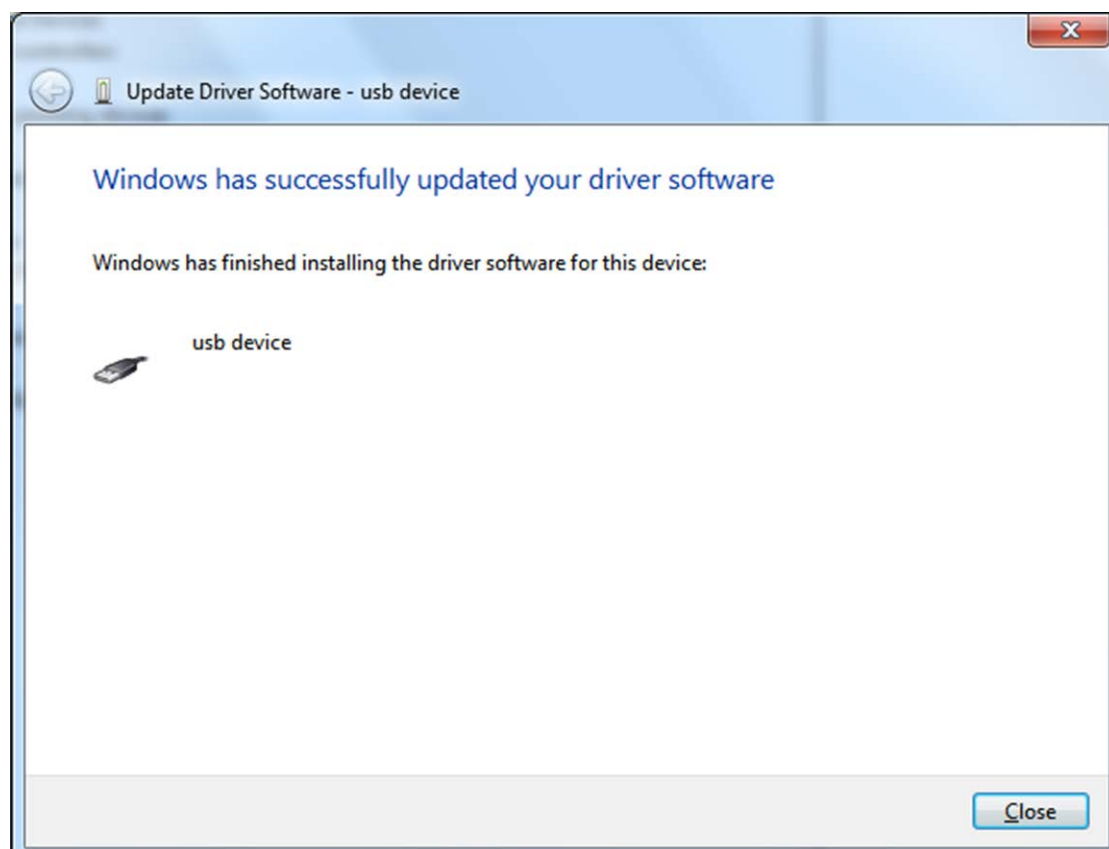
В Windows 7 x64 может появиться показанное ниже окно «Безопасность Windows». Нажмите «Установить» (Install), чтобы продолжить.



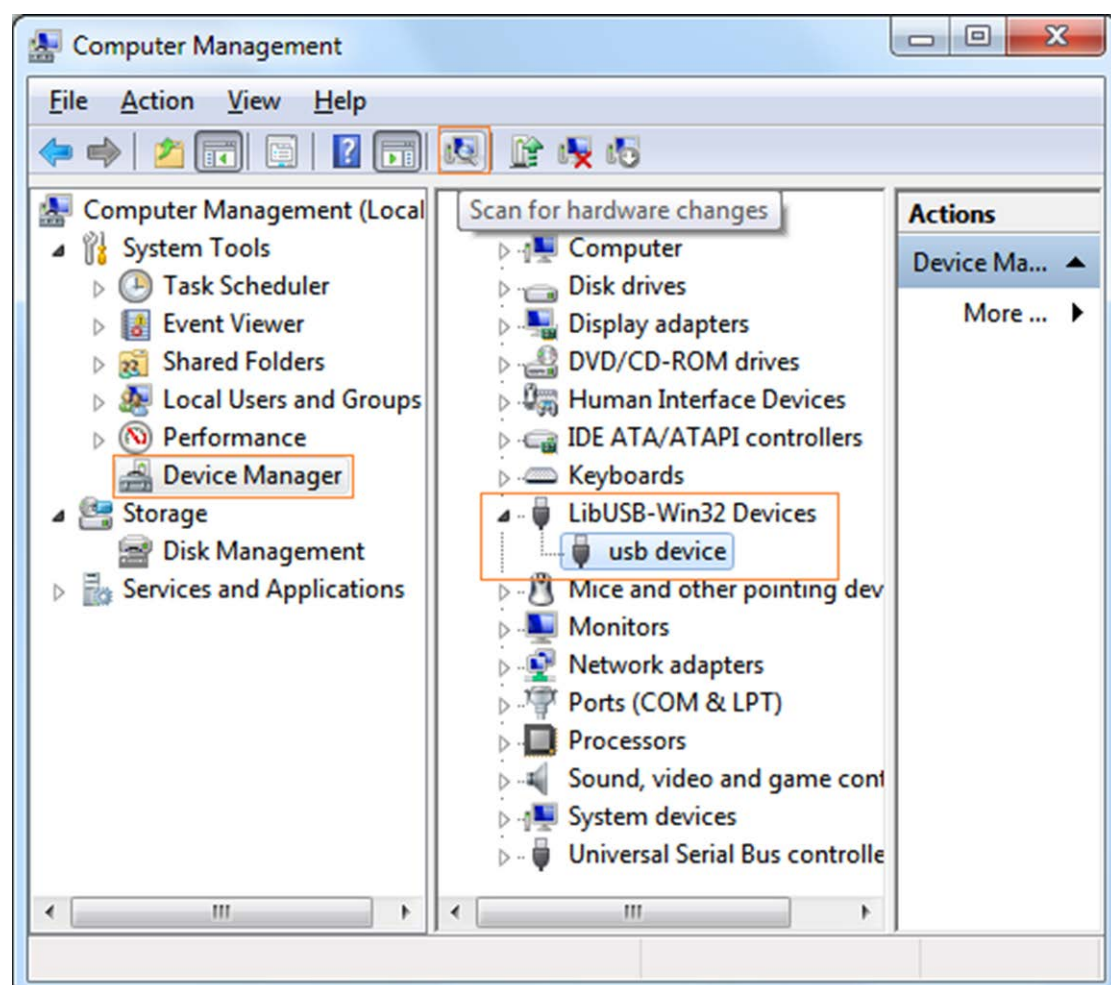
Установка продолжится.



Установка завершена. Появится сообщение «Система Windows успешно обновила драйверы».



Закройте окно. В «Управлении компьютером» проверьте раздел LibUSB-Win32 Devices: устройство должно отображаться, как показано ниже.



Теперь драйвер USB готов к работе.

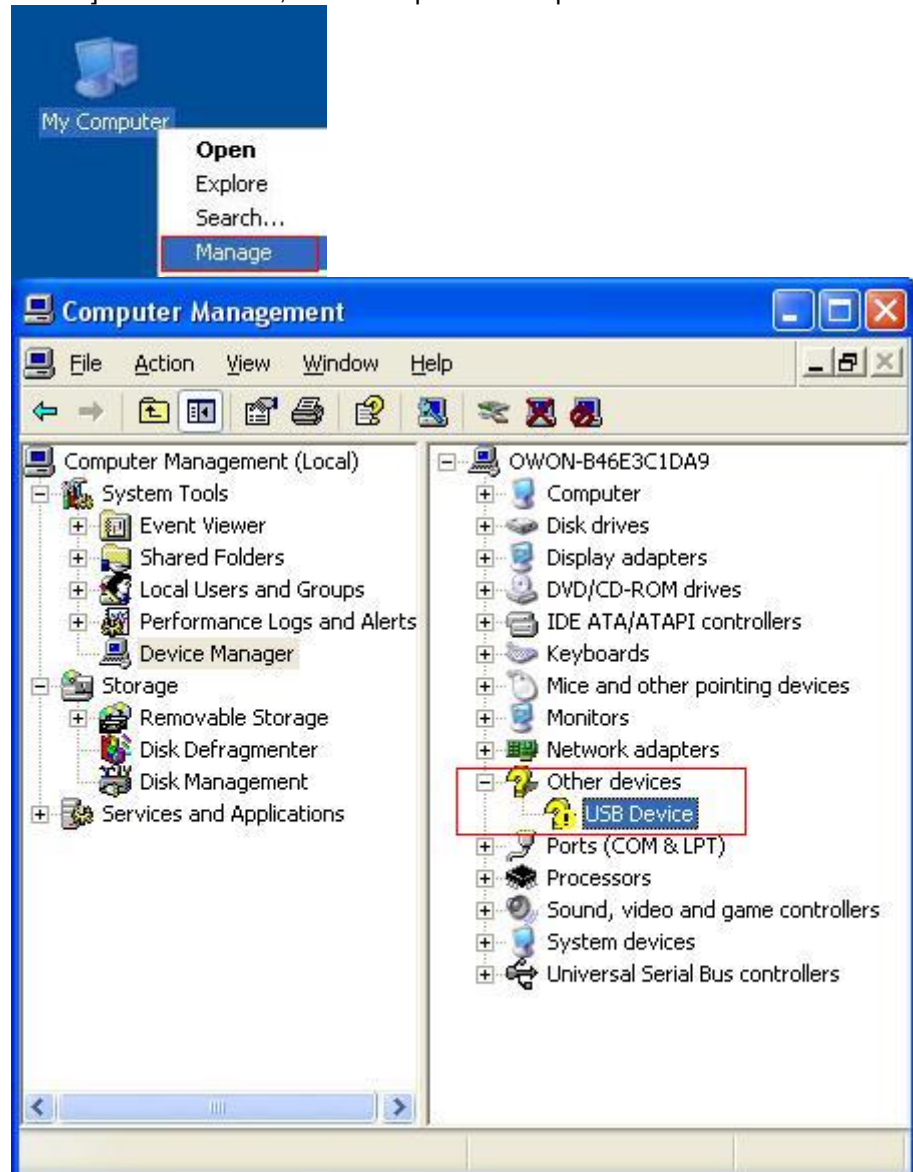
Для Windows XP и Windows 2000

Для Windows XP и Windows 2000

Примечание. Для x86 и x64. Подключите работающий прибор: откроется мастер нового оборудования (Found New Hardware Wizard).



Либо щёлкните правой кнопкой [My Computer] («Мой компьютер»), выберите [Manage] («Управление»), затем «Диспетчер устройств». Дважды щёлкните [USB Device] со знаком «?», чтобы открыть мастер.



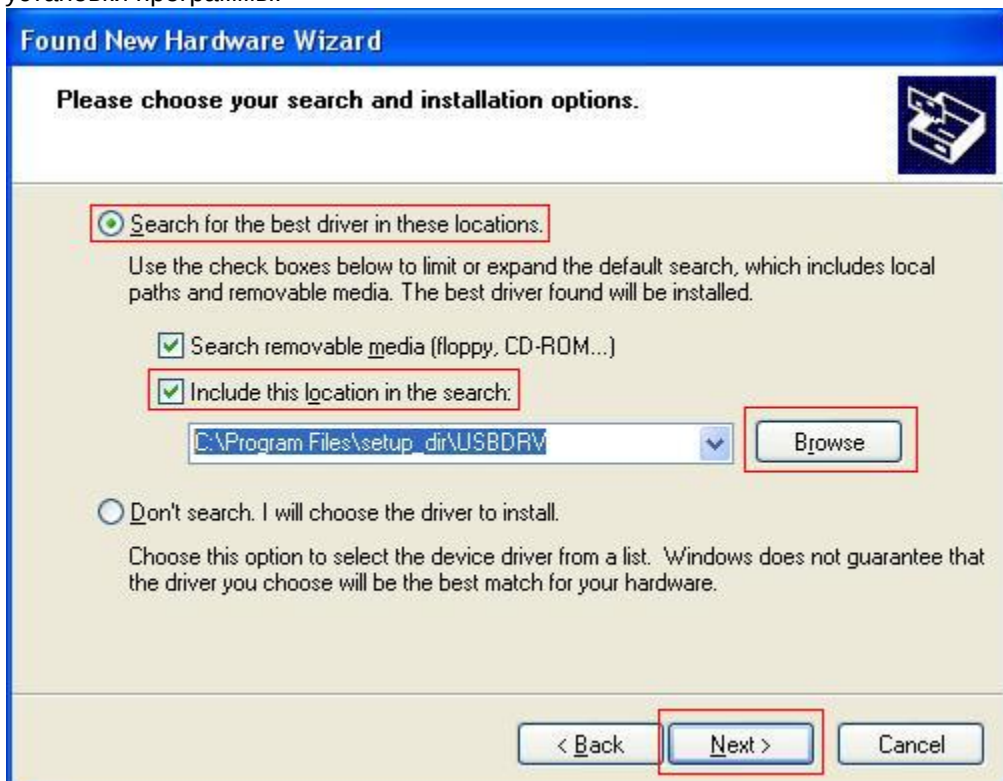
В мастере выберите «Нет, не в этот раз» (No, not this time).



Выберите «Установка из указанного места» (Install from a list or specific location).



Выберите «Искать наиболее подходящий драйвер в указанных местах», отметьте «Включить следующее место поиска» и укажите папку USBDRV в каталоге установки программы.



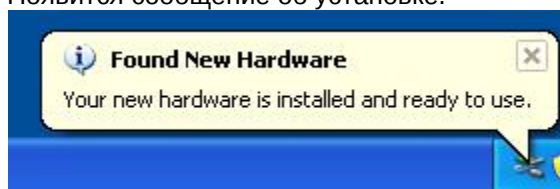
Начнётся установка драйвера.



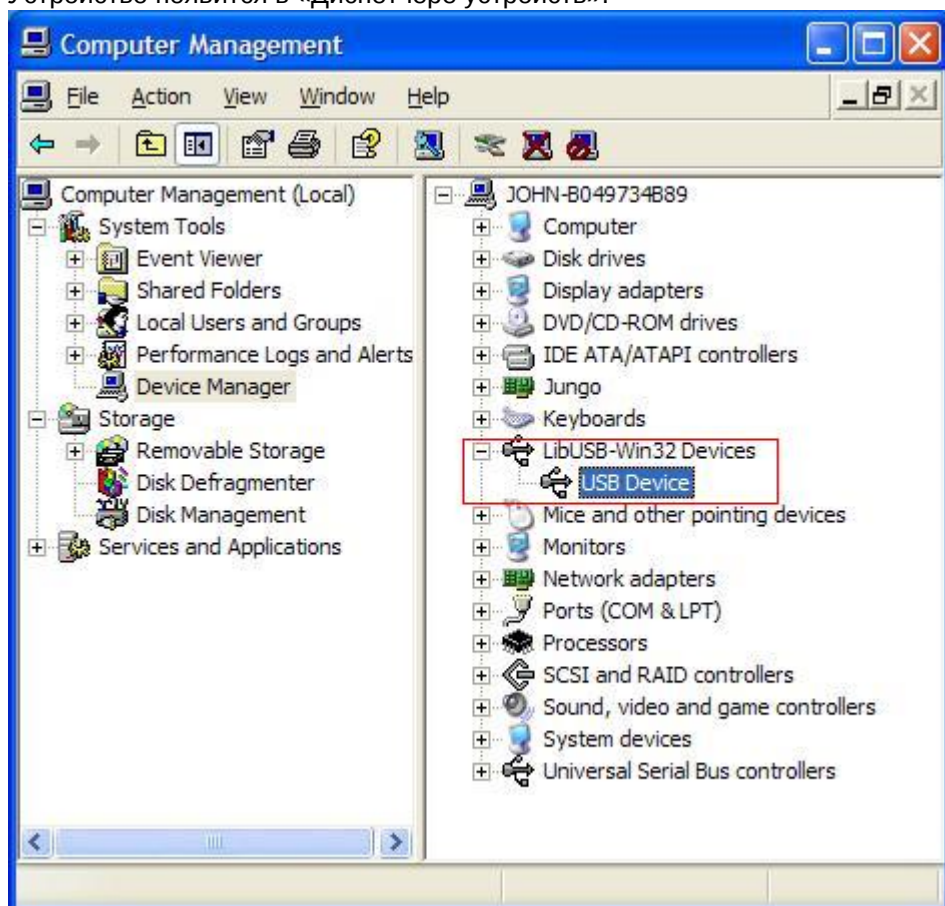
Установка завершится.



Появится сообщение об установке.

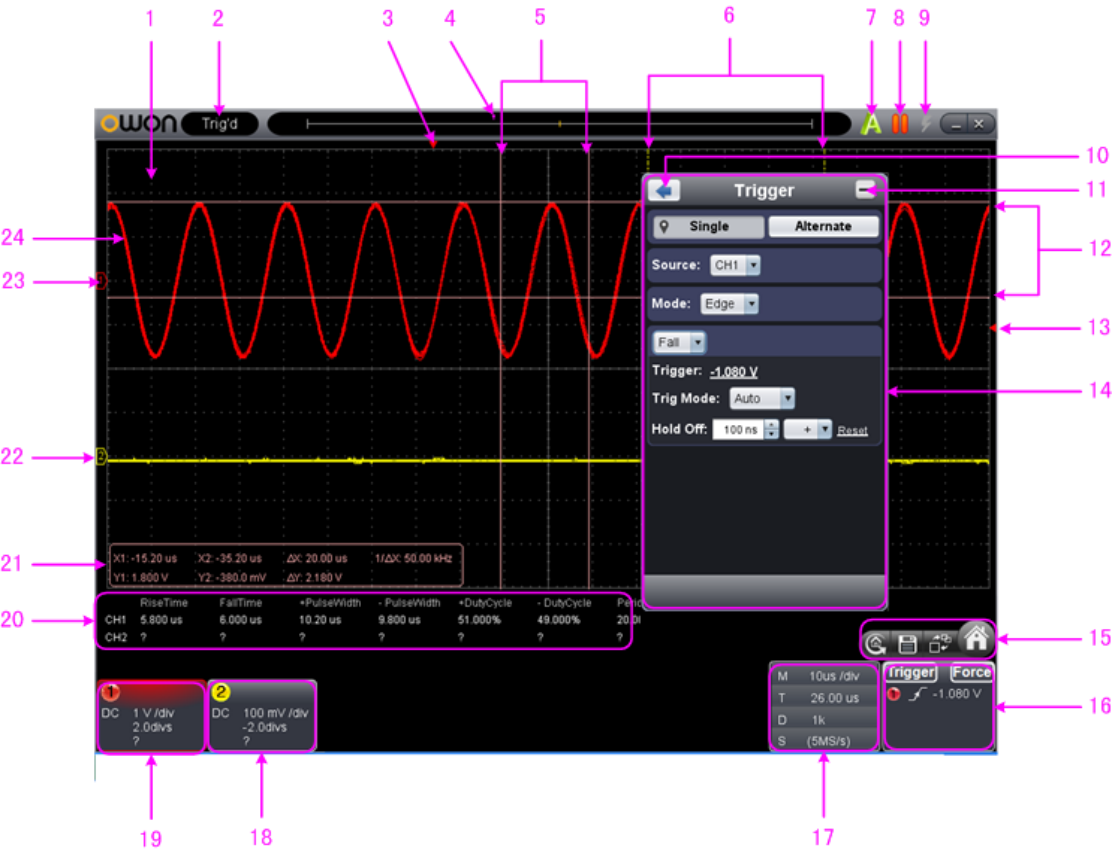


Устройство появится в «Диспетчере устройств».



Теперь программа может обмениваться данными через USB. Если на ПК установлена ранняя версия драйвера, попробуйте запустить reinstall.bat из папки USBDRV для устранения проблемы.

II. Пользовательский интерфейс



- 1. Область отображения осциллограмм.
- 2. Состояние соединения. Нажмите для выбора Disconnect, Install USB Driver или Connect LAN. См. описание состояний после этого списка.
- 3. Красный указатель показывает положение точки запуска по горизонтали.
- 4. Указатель показывает положение точки запуска во внутренней памяти.
- 5. Измерение времени курсорами.
- 6. Две жёлтые пунктирные линии обозначают границы увеличиваемого фрагмента.
- 7. Автонастройка; см. [раздел 15 «Кнопки управления»](#).
- 8. Run/Stop (пуск/стоп); см. [раздел 15 «Кнопки управления»](#).
- 9. Однократный запуск; см. [раздел 15 «Кнопки управления»](#).
- 10. Возврат в меню Home.
- 11. Скрытие меню.
- 12. Измерение напряжения курсорами.
- 13. Красный указатель — уровень запуска CH1, жёлтый — CH2. Его можно перемещать вверх и вниз.
- 14. Меню функций. для отображения/скрытия.
- 15. Значок сброса к заводским настройкам; см. [Default](#).
 Значок экспорта осциллограммы; см. [Pause&Export](#).
 Переключение Three View/One View. В режиме Three View слева вверху — окно XY, справа вверху — окно БПФ.
 Отображение/скрытие меню функций.
- 16. Окно запуска; см. [раздел 4 «Настройка запуска»](#).
- 17. Окно выборки и периода; см. [раздел 3 «Горизонтальная система»](#).
- 18/19. Окна каналов CH2 и CH1; см. [раздел 2 «Вертикальная система»](#).
- 20. Вид измерения и значение для соответствующего канала; см. [раздел 6 «Автоматические измерения»](#).
- 21. Окно курсорных измерений; см. [раздел 8](#).
- 22/23. Жёлтый указатель показывает опорный уровень земли (нуль) осциллограммы CH2. Если его нет, канал выключен. Красный указатель относится к CH1.
- 24. Осциллограмма CH1.

Горячие клавиши
Пробел: пуск/стоп
Enter: автонастройка
Q: В/дел. CH1 на ступень меньше

A: В/дел. CH1 на ступень больше

W: В/дел. CH2 на ступень меньше

S: В/дел. CH2 на ступень больше

← : время/дел. на ступень меньше

→ : время/дел. на ступень больше

F1: открыть эту справку.

Описание информации о состоянии

Auto	Автоматический запуск
Ready	Готовность к запуску
Trig'd	Запуск произошёл
Scan	Медленная развёртка
Stop	Сбор данных остановлен
Error	Произошла ошибка
ReSyncing	Повторная синхронизация с осциллографом
AutoSet	Выполняется автонастройка

Состояния при отсутствии соединения с осциллографом:

Offline	Нет соединения с осциллографом
USBFound	Поиск устройств USB
USBDrvErr	Ошибка установки драйвера USB
MachineNotSupport	Устройство не распознано

Состояния в процессе подключения к осциллографу:

Linking	Подключение к осциллографу
Connect	Соединение установлено
Match	Определение модели
Syncing	Синхронизация настроек

III. Работа с осциллографом

Основные операции в программе.

1. Коэффициент ослабления пробника

Пробник имеет несколько коэффициентов ослабления, влияющих на вертикальный масштаб осциллографа. Чтобы изменить или проверить коэффициент в меню:

- (1)  Нажмите значок для меню функций; выберите Channel.
- (2) Задайте Probe Rate в соответствии с пробником.

Настройка действует до следующего изменения.



Внимание!

По умолчанию в программе задано ослабление пробника 10X. Положение переключателя ослабления на пробнике должно соответствовать коэффициенту, выбранному в программе.

Положения переключателя пробника: 1X и 10X.

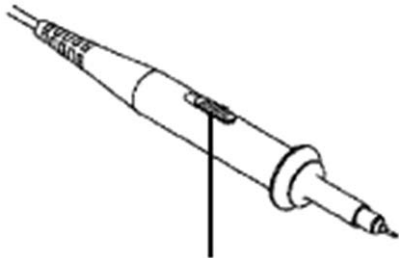


Рисунок. Переключатель ослабления



Внимание!

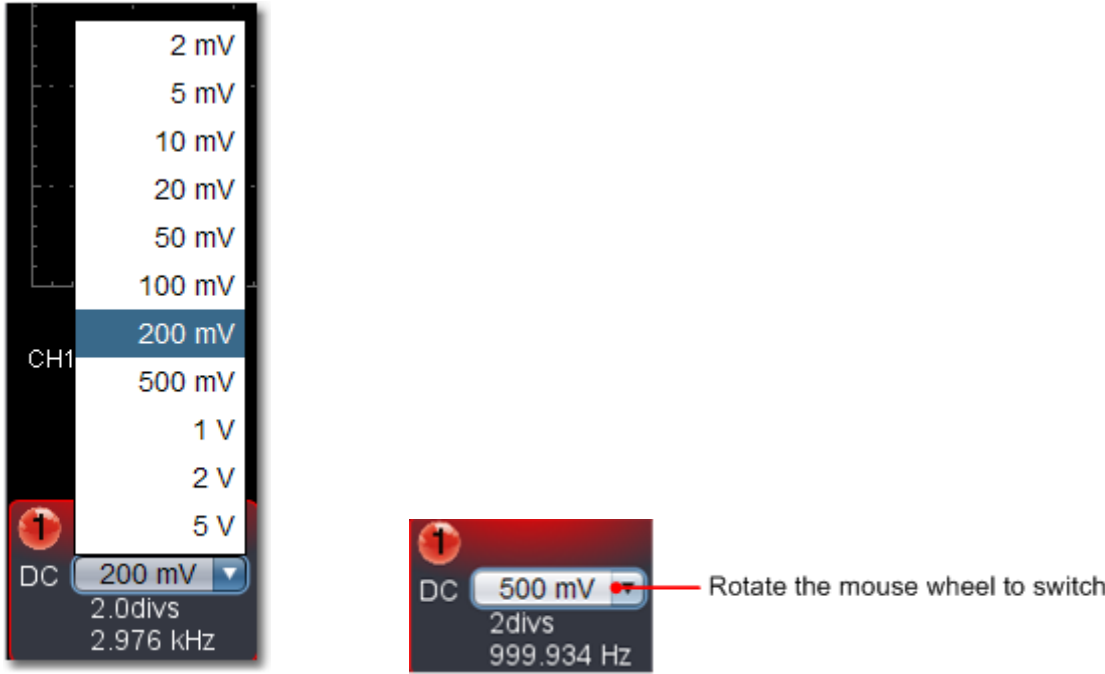
При ослаблении 1X пробник ограничивает полосу осциллографа до 5MHz. Для использования полной полосы установите переключатель в положение 10X.

2. Настройка вертикальной системы

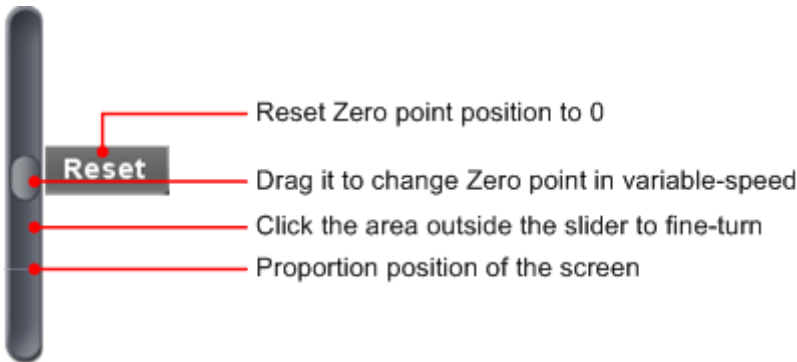
Параметры вертикальной системы задаются в окнах каналов (18/19 в разделе II «Пользовательский интерфейс»).



Выберите нужное значение напряжения на деление. Показан пример VDS3102.



Ползунок положения нуля регулирует вертикальное положение сигнала. Можно также перетащить указатель нуля (22, 23 в разделе II «Пользовательский интерфейс»).



Перемещайте ползунок вверх для увеличения, вниз для уменьшения. Чем дальше от центра, тем быстрее изменение.

Горячие клавиши

Q: В/дел. CH1 на ступень меньше

A: В/дел. CH1 на ступень больше

W: В/дел. CH2 на ступень меньше

S: В/дел. CH2 на ступень больше

Частотомер

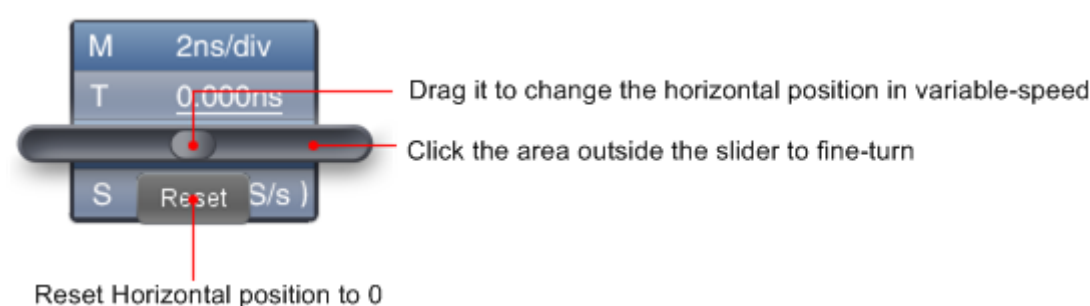
Частотомер имеет 6 разрядов и измеряет частоту от 2Hz до полной полосы прибора. Для правильного измерения в канале должен присутствовать сигнал запуска, а режимом запуска должен быть Edge. В режиме Single частотомер измеряет частоту только канала запуска. В режиме ALT он работает с двумя каналами и измеряет частоту обоих.

3. Настройка горизонтальной системы

Параметры горизонтальной системы задаются в окне Capture&period (17 в разделе II «Пользовательский интерфейс»).



Ползунок Horizontal Trigger Position регулирует положение сигнала по горизонтали. Можно также перетащить красный указатель (3 в разделе II «Пользовательский интерфейс»).



Примечание. Диапазон времени на деление зависит от модели. Здесь показан VDS3102. Чем дальше от центра, тем быстрее изменение.

Горячие клавиши

← : время/дел. на ступень меньше
→ : время/дел. на ступень больше

См. также [раздел 11 «Увеличение осциллограммы»](#).

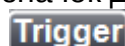
4. Настройка системы запуска

Запуск определяет момент начала сбора данных и отображения осциллограммы VDS. Правильная настройка превращает неустойчивое изображение в осциллограмму, пригодную для анализа.

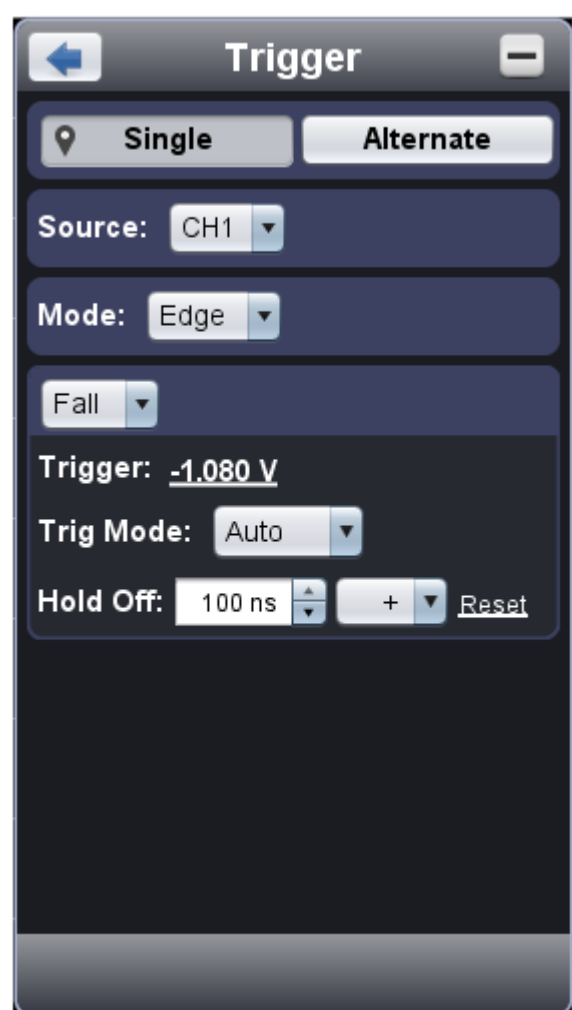
При начале сбора VDS накапливает данные для участка слева от точки запуска. Сбор продолжается в ожидании выполнения условия запуска. После обнаружения запуска прибор продолжает сбор, чтобы отобразить участок справа от точки запуска.



Нажмите значок для меню функций; выберите Trigger.



Этот значок также доступен в правом нижнем окне.



Управление запуском

Осциллограф имеет два типа запуска: Single и Alternate.

Single: один уровень запуска обеспечивает устойчивое отображение двух каналов одновременно.

Alternate: запуск по несинхронным сигналам.

Ниже описаны меню Single и Alternate.

Запуск Single

1. Выберите Single в Trigger. Выбор отмечен  значок.
2. Выберите Source (источник).
3. Выберите Mode (режим). В Single доступны четыре режима: Edge, Video, Slope и Pulse.

Edge: запуск при пересечении заданного уровня напряжения с заданным направлением фронта.

Video: запуск по полям или строкам стандартного видеосигнала.

Slope: запуск по скорости нарастания или спада сигнала.

Pulse: обнаружение импульсов заданной длительности.

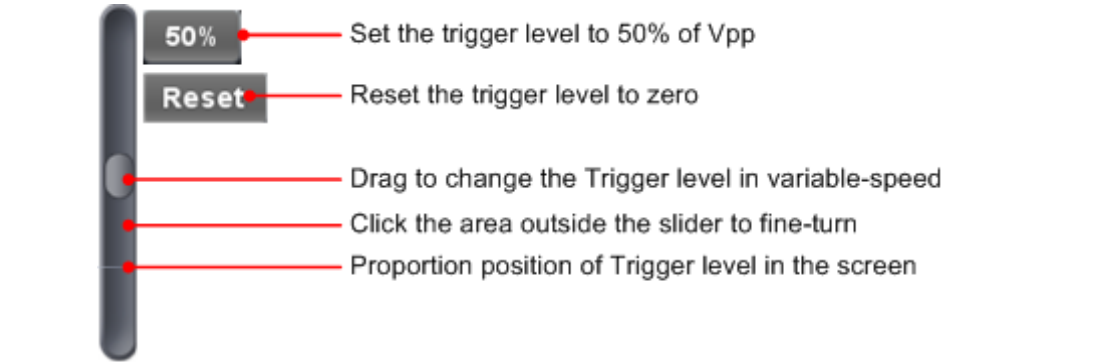
Ниже описаны четыре режима запуска Single.

Запуск по фронту (Edge)

Выберите Mode: Edge. Запуск происходит при пересечении входным сигналом порогового уровня. Выберите нарастающий или спадающий фронт.

Настройки в меню Trigger:

- (1) Выберите Rise для нарастающего фронта.
Выберите Fall для спадающего фронта.
- (2) Нажмите напряжение после Trigger для открытия ползунка. Можно перетащить указатель 13 (раздел II).



- (3) Выберите Trig Mode (режим запуска).
Auto: сбор осциллограмм даже без запуска.
Normal: сбор только при запуске.
Single: один сбор при запуске, затем остановка.
- (4) Задайте Hold Off: при запуске выполняется один сбор, затем остановка (100ns~10s).
Настройка: «+», «++», «+++» выбирают изменяемый разряд: последний, средний и первый соответственно. Например, при выборе «+» нажатие ▲ увеличивает последний разряд на 1. Reset возвращает время блокировки запуска к исходным 100ns.

Настройки в окне запуска:



Force: принудительный запуск; применяется главным образом в режимах Normal и Single.

Запуск по видеосигналу (Video)

- Выберите Mode: Video для полей или строк NTSC, PAL или SECAM.
- (1) Выберите стандарт: NTSC, PAL или SECAM.
 - (2) Синхронизация: Line — строка, Field — поле, Odd/Even field — нечётное/чётное поле; Line Number — номер строки. Задайте номер строки.
 - (3) Hold Off: порядок настройки см. в разделе «Edge» .

Запуск по наклону (Slope)

- Выберите Mode: Slope для запуска по положительному/отрицательному наклону за заданное время.
- (1) Выберите условие наклона.
 - (2) Задайте время.
 - (3) Задайте верхний High level и нижний Low level пороги.
 - (4) Trig Mode и Hold Off: настройка — см. раздел «Edge» .

Скорость изменения = (High level - Low level) / Settings

Запуск по длительности импульса (Pulse)

- Выберите Mode: Pulse. Запуск зависит от длительности импульса.
Условие длительности позволяет выявлять аномальные сигналы.
- (1) Выберите условие длительности и задайте время.
 - (2) Задайте уровень запуска.
 - (3) Настройте Trig Mode и Hold Off. Настройка — см. раздел «Edge» .

Запуск Alternate

При Alternate сигнал запуска поступает от двух вертикальных каналов. Режим служит для наблюдения двух несвязанных сигналов. Для каналов можно независимо выбрать Edge, Video, Pulse или Slope.

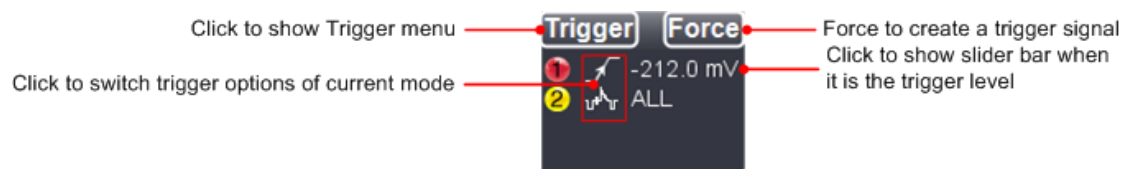
Настройки в меню Trigger:

- 1. Выберите Alternate в Trigger. Выбор отмечен значок.
- 2. Выберите Source (источник).
- 3. Выберите Mode (режим).

Настройку режима и параметров см. в разделе «Запуск Single».

Примечание. В Alternate режим Video разрешён лишь для одного канала, а не для обоих. У VDS1022(I) Video доступен только для канала 1.

Настройки в окне запуска:



Значки режимов запуска в окне запуска:

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Нарастающий фронт (Edge) | Спадающий фронт (Edge) |
| Синхронизация по строке видео | Синхронизация по полю видео |
| Синхронизация по нечётному полю видео | Синхронизация по чётному полю видео |
| Нарастание (Slope) | Спад (Slope) |
| Длительность положительного импульса | Длительность отрицательного импульса |

5. Настройка каналов

Откройте меню функций → Channel. Либо нажмите **1** или **2** в окне канала слева внизу. Либо нажмите **1**, **2**, **3**, **4** в окне канала слева внизу для четырёхканального осциллографа.

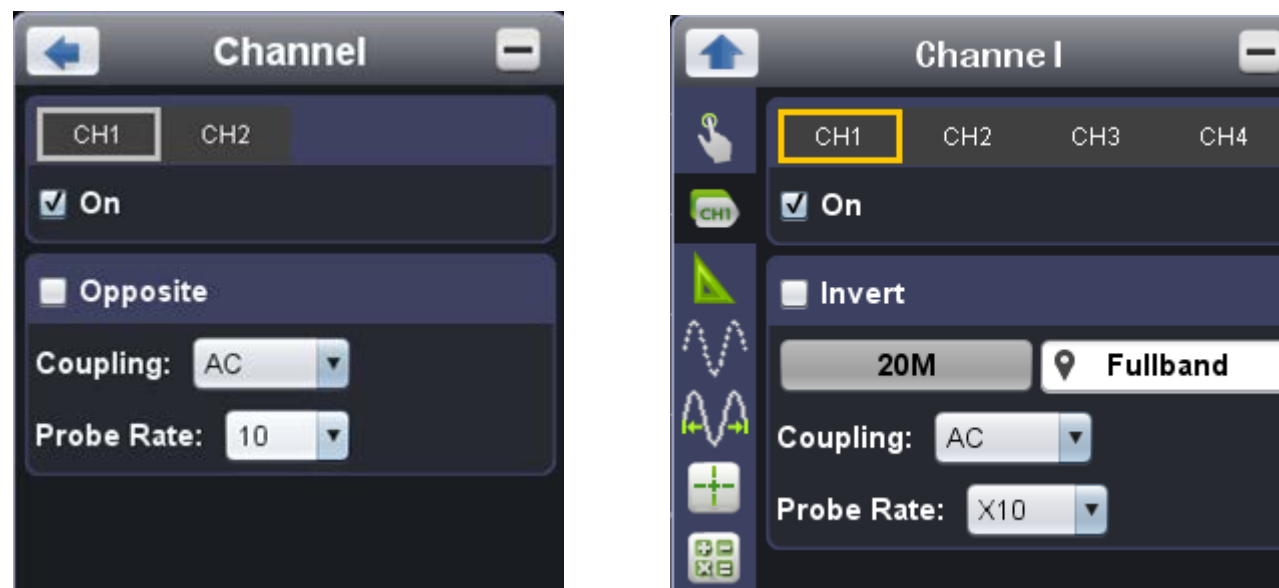


Рис. Настройка 2 каналов Рис. Настройка 4 каналов

Включение и выключение каналов

Выберите CH1 или CH2. Отметьте On для включения канала или снимите отметку для выключения. Можно также нажать переключатель канала в окне слева внизу; см. рисунок ниже.

Инверсия осциллограммы

При инверсии сигнал разворачивается на 180° относительно потенциала земли. Выберите CH1 или CH2 и отметьте Opposite для инверсии. Снимите отметку для обычного отображения.

Выбор связи входа канала

DC: пропускает постоянную и переменную составляющие входного сигнала.

AC: блокирует постоянную составляющую.

Ground: отключает входной сигнал. Режим связи можно переключить нажатием на его обозначение; см. рисунок ниже.

Настройка ослабления пробника

Для правильных измерений коэффициент ослабления в меню Channel должен соответствовать пробнику (см. раздел 1). При ослаблении пробника 1:1 задайте X1 в меню входного канала.

Часть операций доступна в окне канала:



6. Автоматические измерения

Нажмите значок для меню функций; выберите Measure.

Эта функция выполняет автоматические измерения. Доступны двадцать видов; слева внизу экрана отображается не более 8 видов. Осциллографы измеряют 20 параметров: Vpp, Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vamp, Vavg, Vrms, Overshoot, Preshoot, Freq, Period, Rise Time, Fall Time, Delay A → B , Delay A → B , +Width, -Width, +Duty, -Duty.

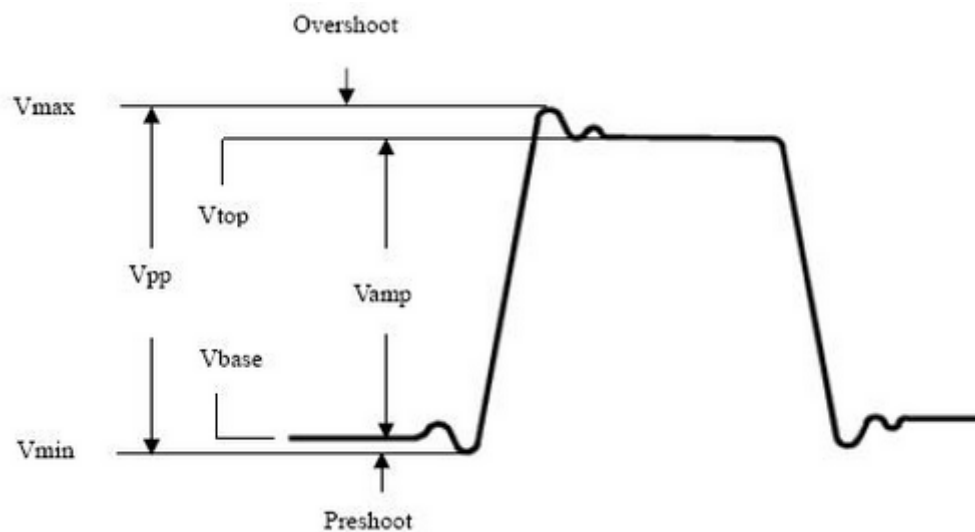
Show All: выберите канал в списке справа. Во всплывающем окне появятся все результаты измерений.

Добавление: отметьте канал и вид измерения. Результаты появятся слева внизу. Для каждого канала можно выбрать до 8 видов. При превышении 8 прежний выбор отменяется. Результаты двух каналов могут отображаться одновременно.

Удаление: снимите отметку вида измерения. Remove All удаляет все измерения.

Автоматическое измерение напряжения

VDS автоматически измеряет Vpp, Vmax, Vmin, Vavg, Vamp, Vrms, Vtop, Vbase, Overshoot и Preshoot. Ниже показан импульс с некоторыми точками измерения напряжения.



Vpp: размах напряжения от пика до пика.

Vmax: максимальное положительное напряжение всей осциллограммы.

Vmin: минимальное отрицательное напряжение всей осциллограммы.

Vamp: разность уровней Vtop и Vbase.

Vtop: уровень плоской вершины прямоугольного сигнала или импульса.

Vbase: уровень плоского основания прямоугольного сигнала или импульса.

Overshoot: $(V_{max} - V_{top}) / V_{amp}$; выброс для прямоугольных сигналов и импульсов.

Preshoot: $(V_{min} - V_{base}) / V_{amp}$; предвыброс для прямоугольных сигналов и импульсов.

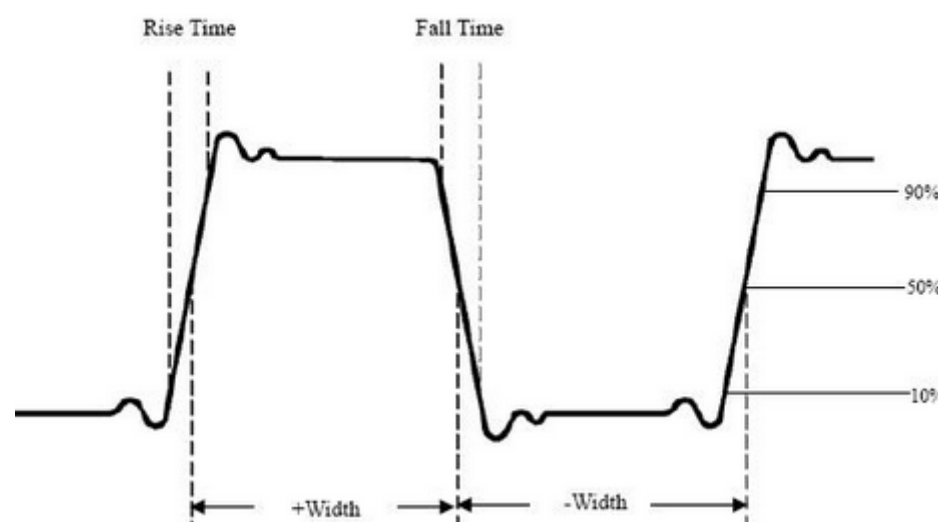
Average: среднее арифметическое по всей осциллограмме.

Vrms: истинное среднеквадратичное напряжение по всей осциллограмме.

Автоматическое измерение времени

VDS автоматически измеряет временные параметры: Frequency, Period, Rise Time, Fall Time, +Width, -Width, Delay 1 → 2 , Delay 1 → 2 , +Duty and -Duty.

Ниже показан импульс с некоторыми точками измерения времени.



Rise Time: время нарастания переднего фронта первого импульса от 10% до 90% амплитуды.

Fall Time: время спада заднего фронта первого импульса от 90% до 10% амплитуды.

+Width: длительность первого положительного импульса на уровне 50% амплитуды.

-Width: длительность первого отрицательного импульса на уровне 50% амплитуды.

Delay 1 → 2 : задержка между каналами по нарастающему фронту.

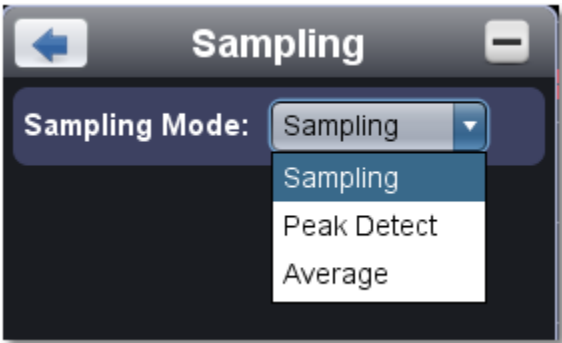
Delay 1 → 2 : задержка между каналами по спадающему фронту.

+Duty: коэффициент заполнения положительного импульса, $+Width / Period$.

-Duty: коэффициент заполнения отрицательного импульса, $-Width / Period$.

7. Настройка выборки

 Нажмите значок для меню функций; выберите Sampling.



Режим	Описание
Sampling	Обычный режим выборки.
Peak Detect	Захват максимальных и минимальных отсчётов на соседних интервалах. Служит для выявления коротких помех и уменьшения вероятности неоднозначного отображения.
Average	Подавление случайного и нежелательного шума; число усреднений задаётся от 1 до 128.

Рисунок. Обычная выборка: короткая помеха не обнаруживается.

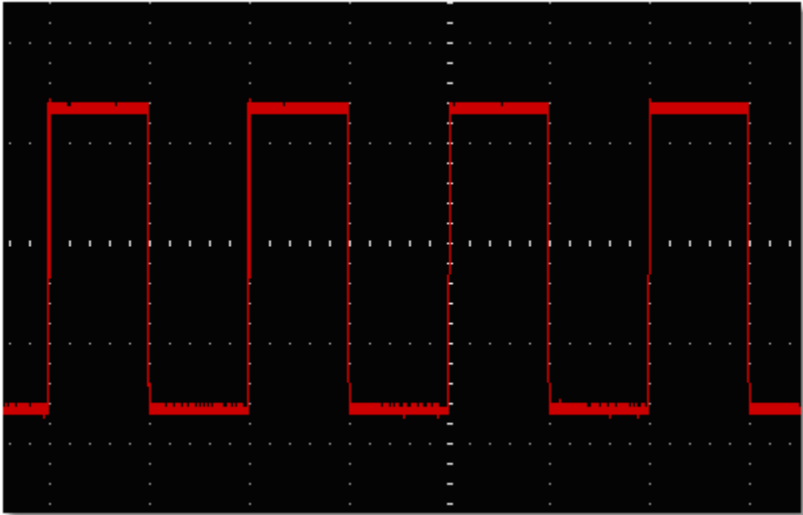


Рисунок. Peak Detect: видны короткие помехи на спадающем фронте прямоугольного сигнала; шум значителен.

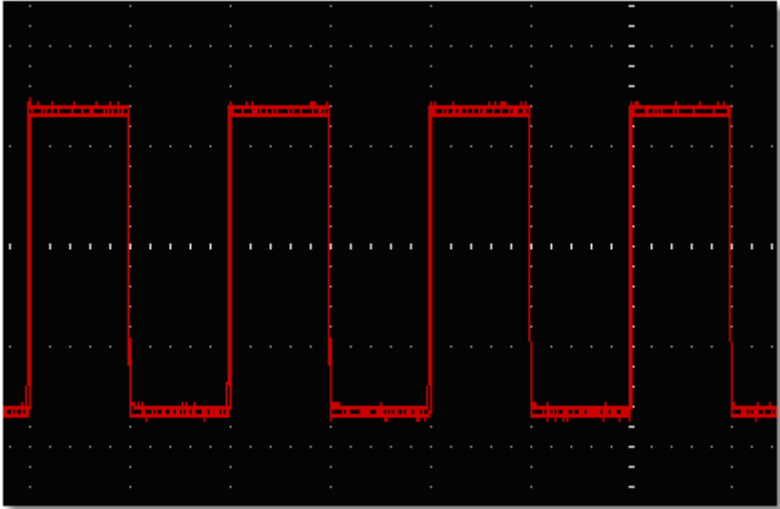
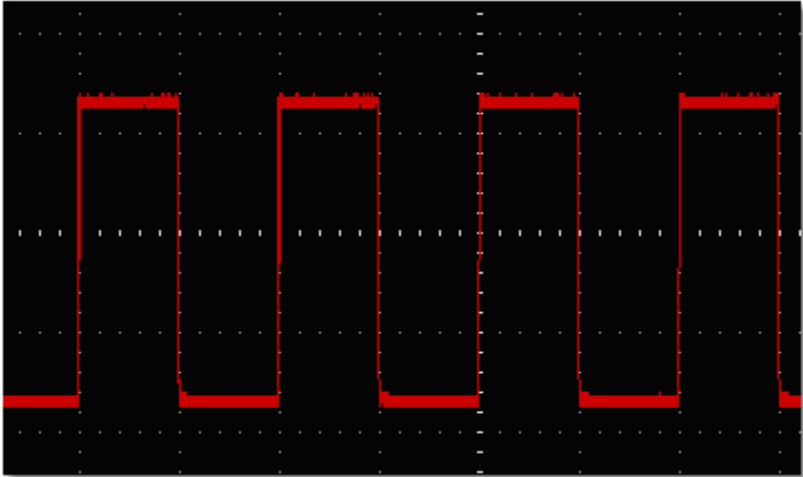
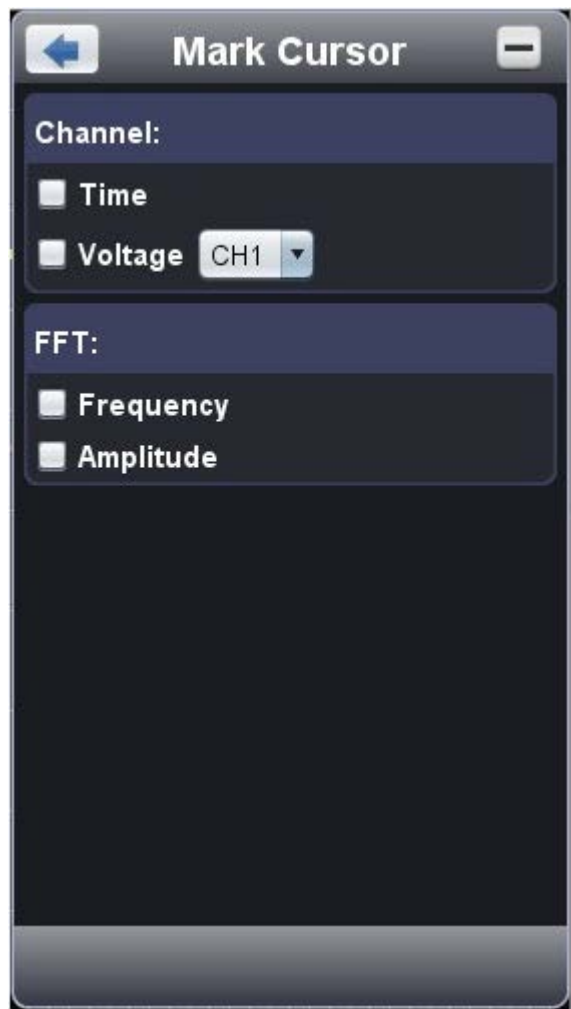


Рисунок. Average: шум подавлен, задано 16 усреднений.



8. Курсорные измерения

 Нажмите значок для меню функций; выберите Mark Cursor.



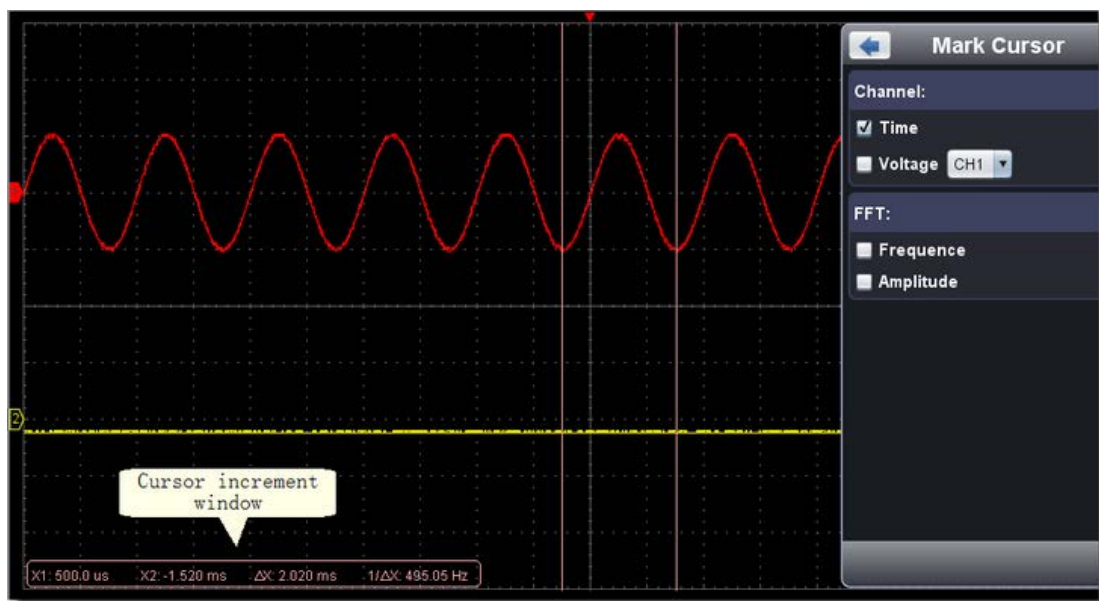
Обычный режим

1. Выберите источник: канал CH1 или CH2.
2. Выберите измерение времени (Time), напряжения (Voltage) или оба вида.

Измерение времени: отметьте Time. На экране появятся две светло-красные вертикальные линии — Cursor 1 и Cursor 2. Наведите мышь на курсор; после изменения её указателя на

↔ перетащите Cursor 1 и Cursor 2

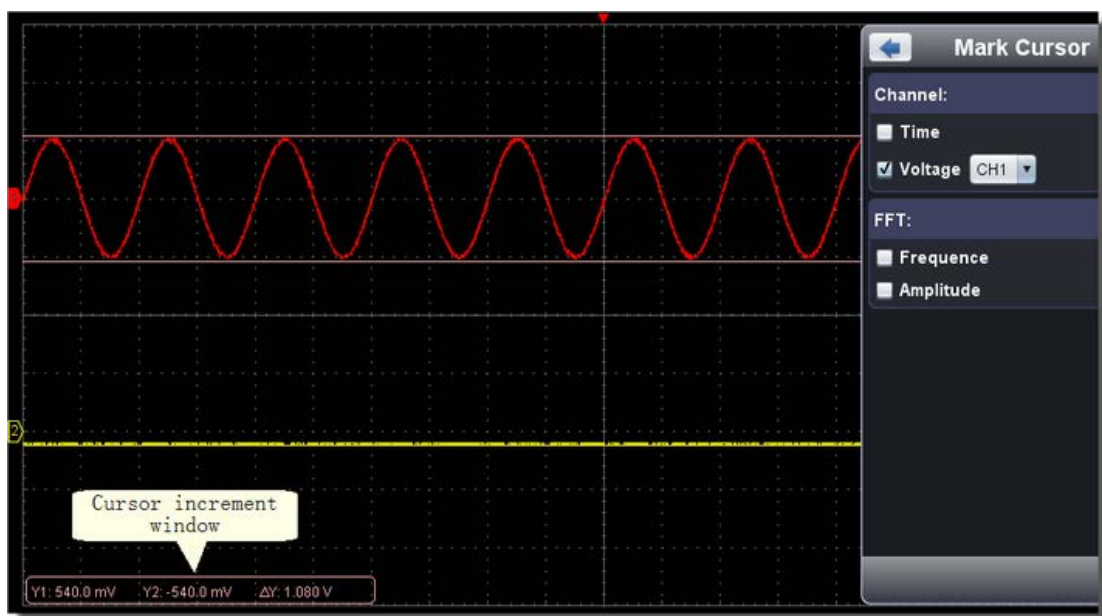
к нужным точкам осциллограммы. Окно курсорных измерений слева внизу показывает время обоих курсоров, абсолютную разность времени и частоту; см. рисунок ниже.



Измерение напряжения: отметьте Voltage. Две светло-красные горизонтальные линии обозначают Cursor 1 и Cursor 2. Наведите мышь на курсор; после изменения её указателя на

↕ перетащите Cursor 1 и Cursor 2

к нужным точкам осциллограммы. Окно слева внизу показывает положения курсоров, абсолютную разность напряжений и частоту; см. рисунок ниже.

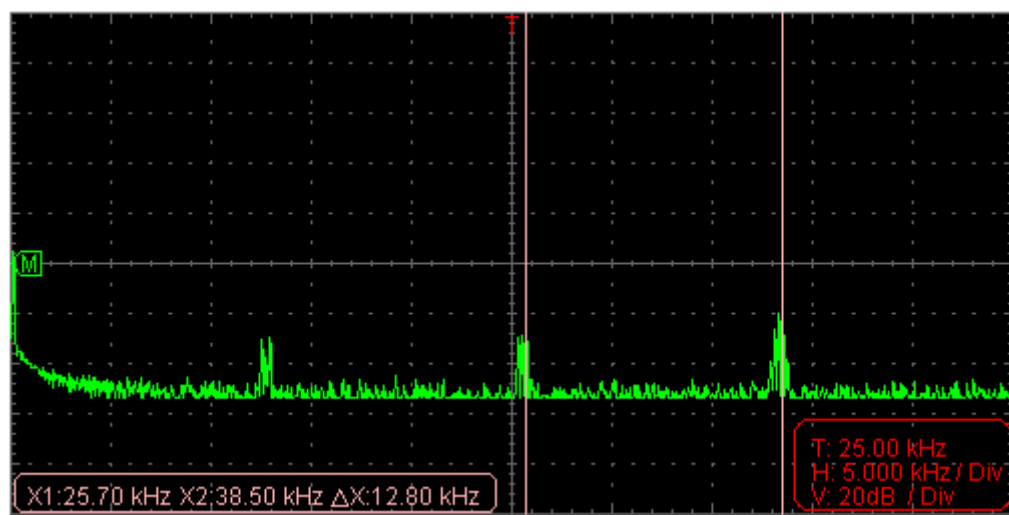


Курсорные измерения в режиме БПФ

В режиме FFT выберите измерение амплитуды, частоты или оба вида одновременно.

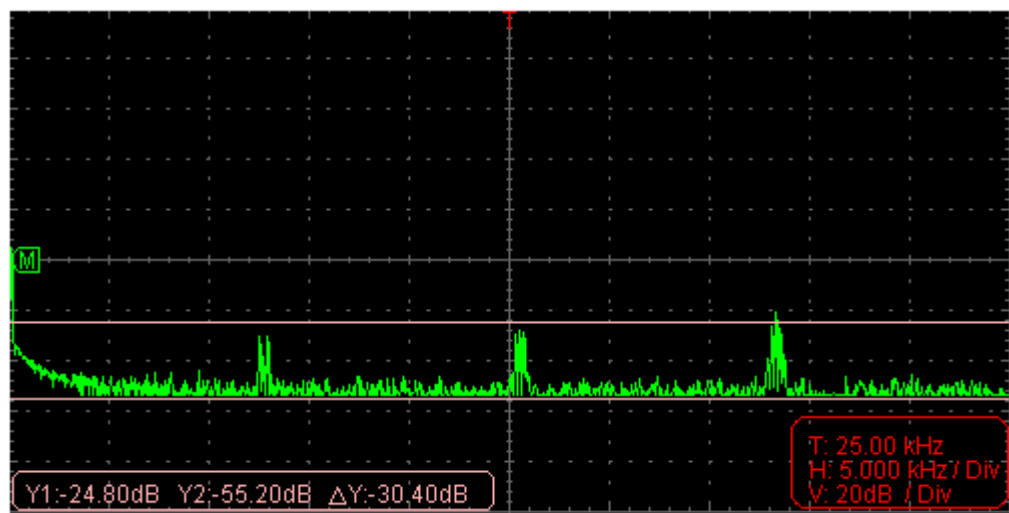
Измерение частоты: отметьте Frequency и откройте Home → Math → FFT. В окне БПФ появятся две светло-красные вертикальные линии Cursor 1 и Cursor 2.

Наведите мышь на Cursor 1 или Cursor 2. После изменения её указателя на  перетащите Cursor 1 и Cursor 2 к нужным точкам осциллограммы. Окно слева внизу БПФ показывает частоты обоих курсоров и их абсолютную разность; см. рисунок ниже.



Измерение Vamp: отметьте Amplitude и откройте Home → Math → FFT. В окне БПФ появятся две светло-красные горизонтальные линии Cursor 1 и Cursor 2.

Наведите мышь на Cursor 1 или Cursor 2. После изменения её указателя на  перетащите Cursor 1 и Cursor 2 к нужным точкам осциллограммы. Окно слева внизу БПФ показывает положения курсоров и абсолютную разность амплитуд напряжения; см. рисунок ниже.



9. Настройка отображения



Нажмите значок для меню функций; выберите Display.



Вид отображения

Выберите вид отображения; кнопка отмечена  значком.

Vector: соседние отсчёты соединены линиями.

Dots: отображаются только точки выборки.

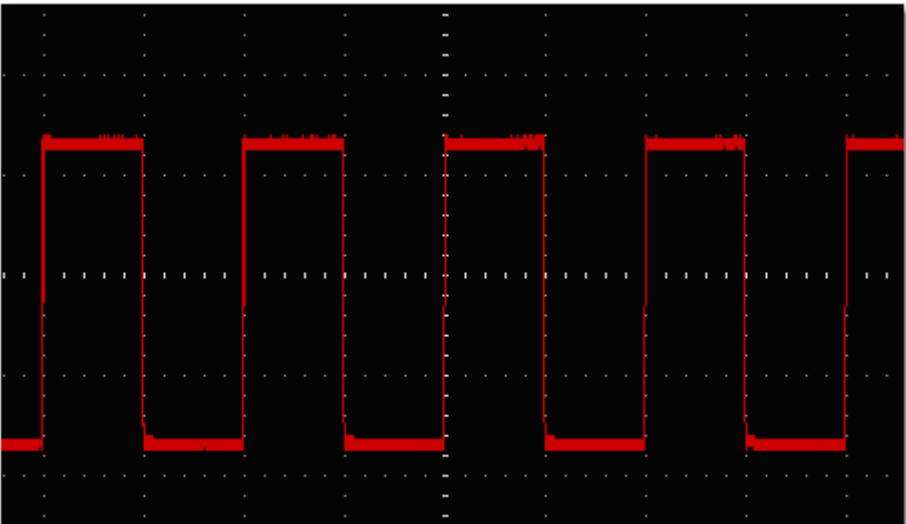


Рисунок. Векторное отображение

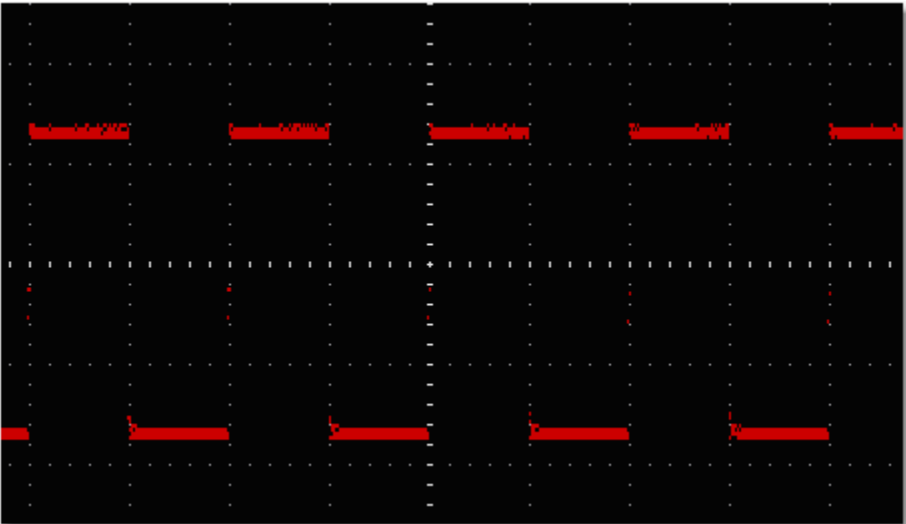


Рисунок. Отображение точками

Режим XY

Отметьте XY Mode: интерфейс переключится в Three View. Выберите первый и второй каналы. В окне XY первый канал отображается по горизонтальной оси, второй — по вертикальной.

Примечание. XY Mode поддерживает только память 1K; это значение устанавливается автоматически.

Послесвечение

Persistence имитирует послесвечение электронно-лучевого осциллографа. Сохранённые прежние данные отображаются бледным цветом, новые — ярким.

Доступное время послесвечения: Off (выкл.), 0.5, 1, 2, 5 секунд или Infinite (бесконечное).

При Infinite точки измерений сохраняются до изменения управляющего параметра. Кнопка Clear очищает послесвечение.

Примечание.

Изменение времени или напряжения на деление, глубины памяти либо включение/выключение канала автоматически очищает послесвечение и начинает запись обновлённой осциллограммы.

Яркость сетки

Ползунок регулирует яркость сетки в области осциллограмм.

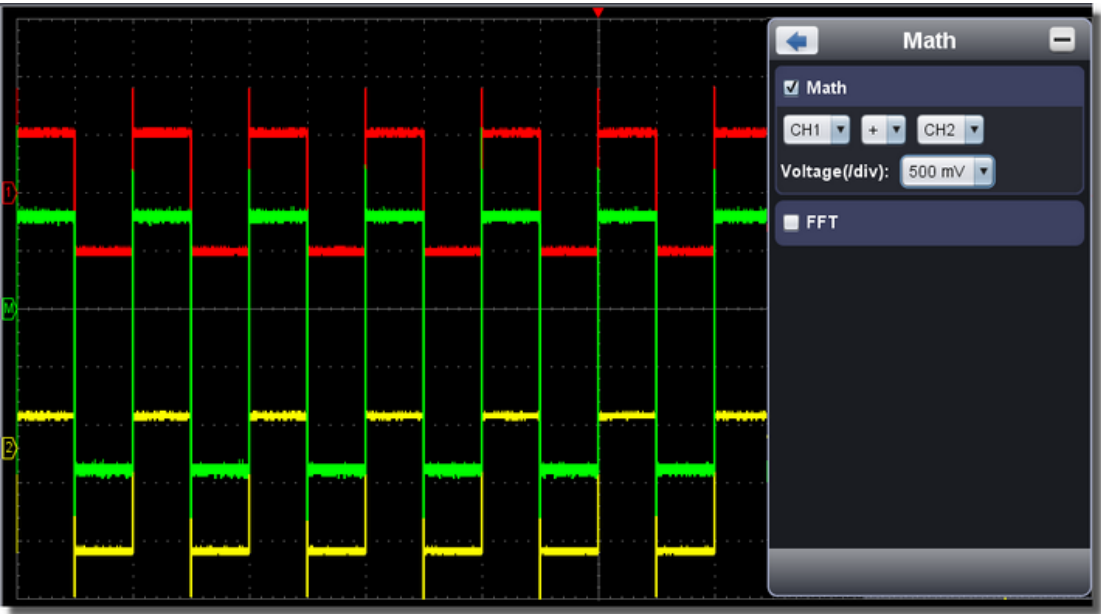
10. Математические операции

Математические функции отображают сумму, произведение, частное и разность сигналов CH1 и CH2, а также БПФ сигнала CH1 или CH2.



Операции с двумя осциллограммами

- 1. Включите CH1 и CH2.
- 2. Нажмите значок для меню функций; выберите Math и отметьте Math.
- 3. Выберите операнды и оператор, задайте напряжение на деление M. Программа приводит данные двух операндов к масштабу M и выполняет расчёт. Вычисленная осциллограмма M отображается зелёным.



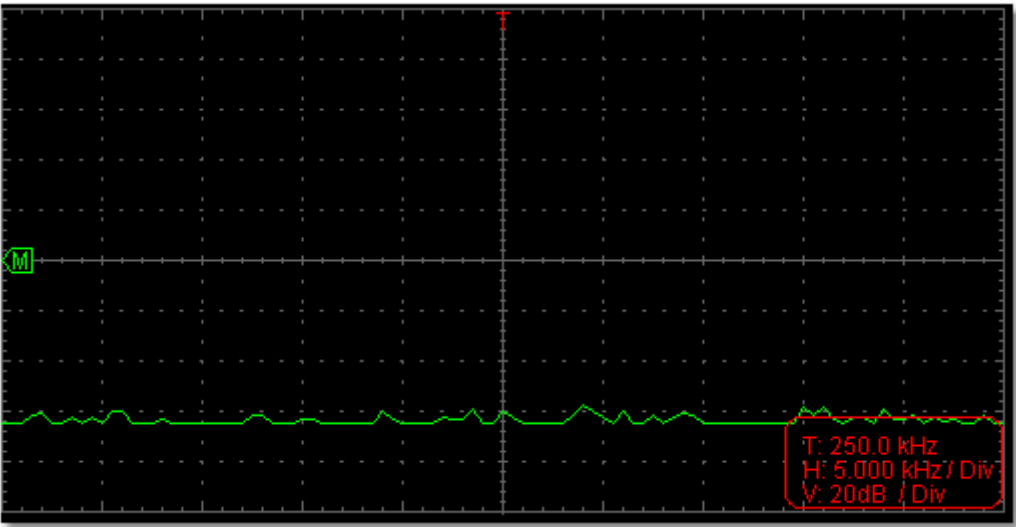
Использование БПФ

БПФ (FFT, быстрое преобразование Фурье) преобразует сигнал из временной области в частотные составляющие. Это удобно для анализа входного сигнала: частоты можно сопоставить с известными частотами системы, например тактового генератора, других генераторов или источников питания.

БПФ этого осциллографа преобразует 2048 отсчётов временного сигнала в частотные составляющие. Полученный спектр содержит 1024 точки от 0Hz до частоты Найквиста.

Порядок выполнения БПФ:

- 1. Нажмите значок для меню функций; выберите Math и отметьте FFT. Интерфейс переключится в Three View.
- 2. Задайте Channel, Window, Format, Scale и Frequency Base.
- 3. Перетаскиванием в любой точке окна БПФ перемещайте сигнал по вертикали и горизонтали.



Выбор окна БПФ

Доступны четыре окна БПФ. Каждое имеет свой компромисс между частотным разрешением и точностью амплитуды. Выбор зависит от измеряемой величины и свойств сигнала. Используйте рекомендации ниже.

Тип	Характеристики	Окно
Hamming	Точнее Rectangle по амплитуде, хорош по частоте. Частотное разрешение немного лучше Hanning. Рекомендуется для: • Синусоид, периодических сигналов и узкополосного случайного шума. • Переходных процессов и пакетов с существенно разными уровнями до и после события.	
Rectangle	Лучшее частотное разрешение, худшая точность амплитуды. Подходит для неповторяющихся сигналов и спектра составляющих около DC. Рекомендуется для: • Переходных процессов и пакетов с почти одинаковыми уровнями до и после события. • Синусоид равной амплитуды с очень близкими частотами. • Широкополосного случайного шума с медленно меняющимся спектром.	
Blackman	Лучшая точность амплитуды, худшее частотное разрешение. Рекомендуется для: • Сигналов одной частоты для поиска гармоник высших порядков.	
Hanning	Хорошая точность амплитуды, но частотное разрешение хуже Hamming. Рекомендуется для: • Синусоид, периодических сигналов и узкополосного случайного шума. • Переходных процессов и пакетов с существенно разными уровнями до и после события.	

Ниже показаны примеры БПФ синусоидального сигнала 1kHz с четырьмя разными окнами.

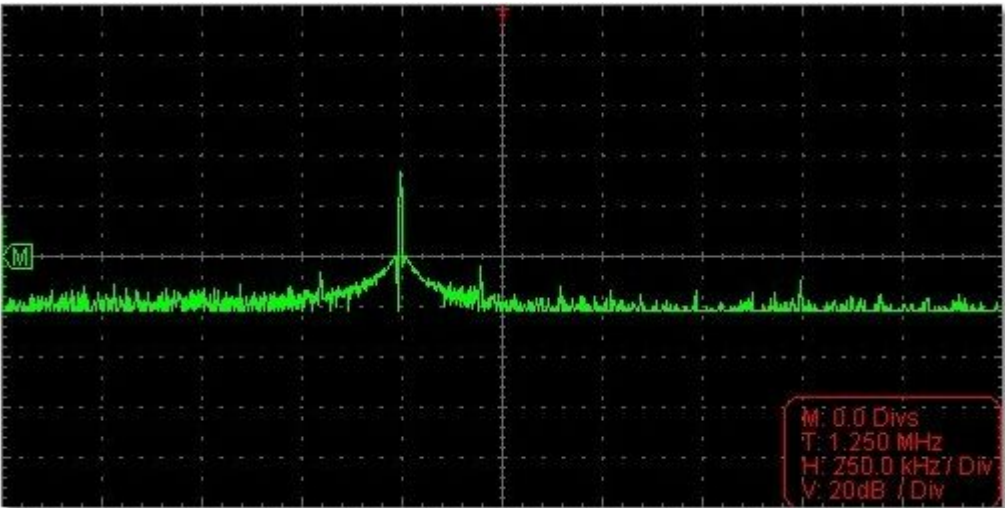


Рисунок. Окно Hamming

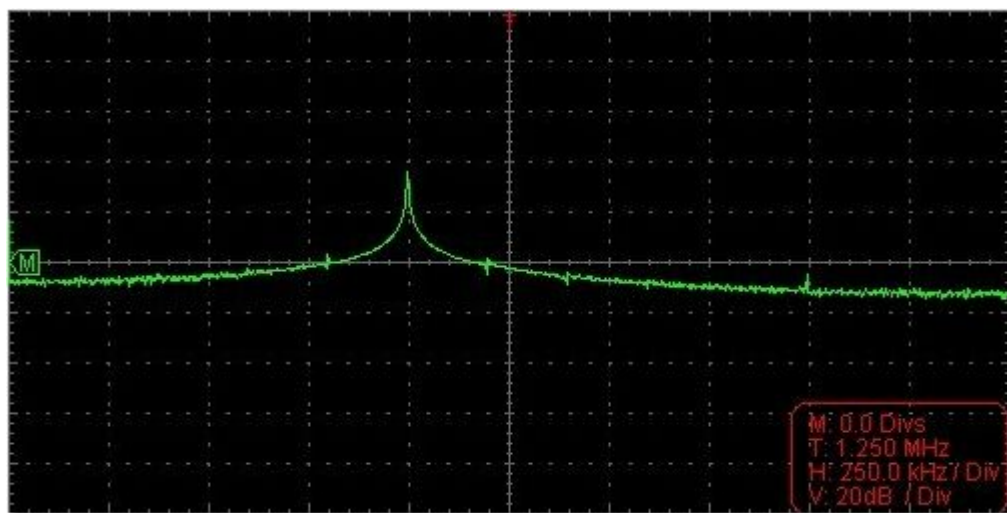


Рисунок. Окно Rectangle

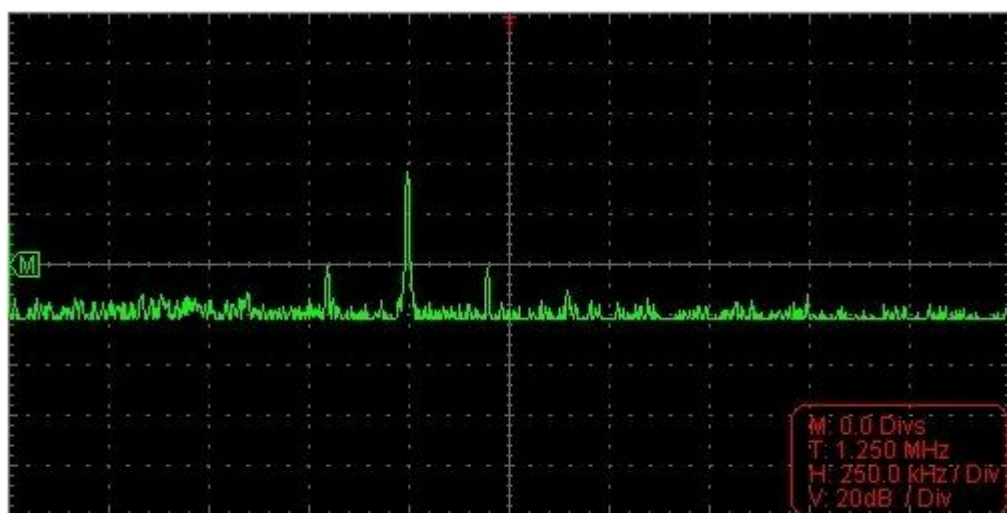


Рисунок. Окно Blackman

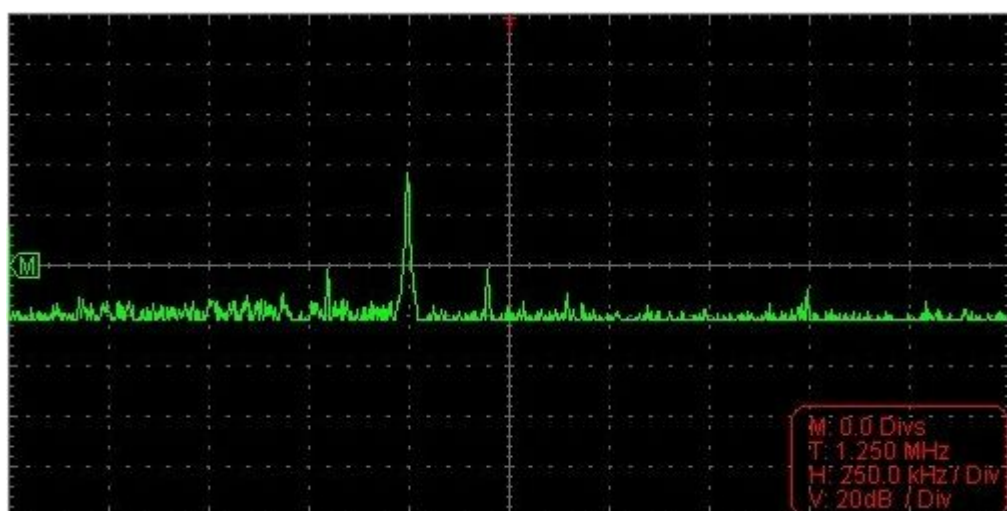


Рисунок. Окно Hanning

Примечания к БПФ

- При необходимости увеличьте осциллограмму БПФ параметром Scale.
- Шкала dB по умолчанию удобна для разных частот с сильно различающимися амплитудами. Для сравнения частот используйте шкалу Vrms.
- Постоянная составляющая или смещение искажают амплитуду БПФ. Для уменьшения постоянной составляющей задайте связь AC в исходном канале.
- Для повторяющихся и однократных сигналов усреднение уменьшает случайный шум и компоненты наложения спектров.

Что такое частота Найквиста?

Частота Найквиста — наибольшая частота, которую цифровой осциллограф реального времени может регистрировать без наложения спектров. Она равна половине частоты дискретизации. Более высокие частоты дискретизируются недостаточно часто, что вызывает наложение спектров. Учитывайте соотношение частот измеряемого сигнала и дискретизации.

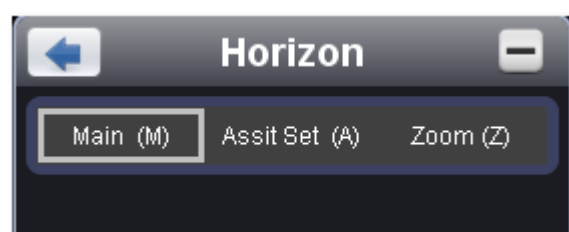
Примечание.

В режиме FFT в окне канала доступны только связь входа, напряжение на деление и положение нуля. Остальные операции запрещены. Для доступа к другим меню сначала снимите отметку FFT.

11. Увеличение осциллограммы



Нажмите значок для меню функций; выберите Display.



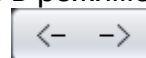
Основная развёртка (Main Time Base)

Основная горизонтальная развёртка используется для отображения осциллограммы.

Выбор фрагмента (Assist Set)

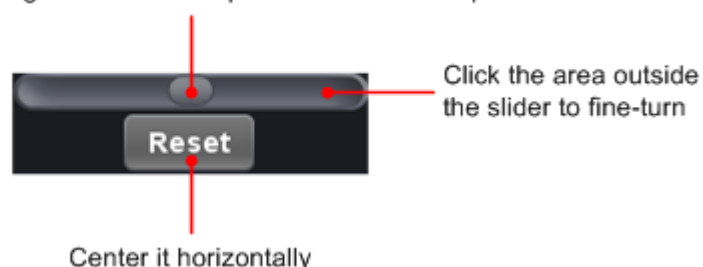
Два курсора ограничивают фрагмент, который будет растянут на весь экран в режиме Window Expansion.

Выберите W в списке для изменения ширины фрагмента. Нажмите положение фрагмента в основном окне.

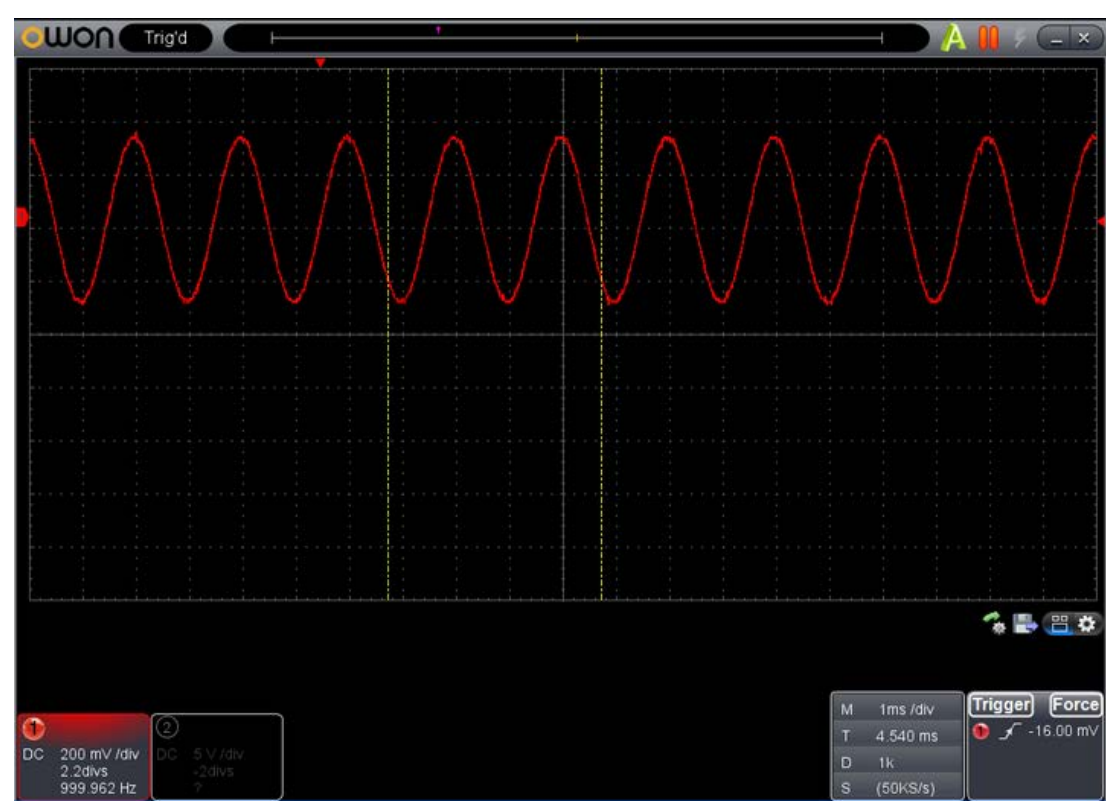


для открытия ползунка. Он регулирует горизонтальное

Drag it to change the horizontal position in variable-speed

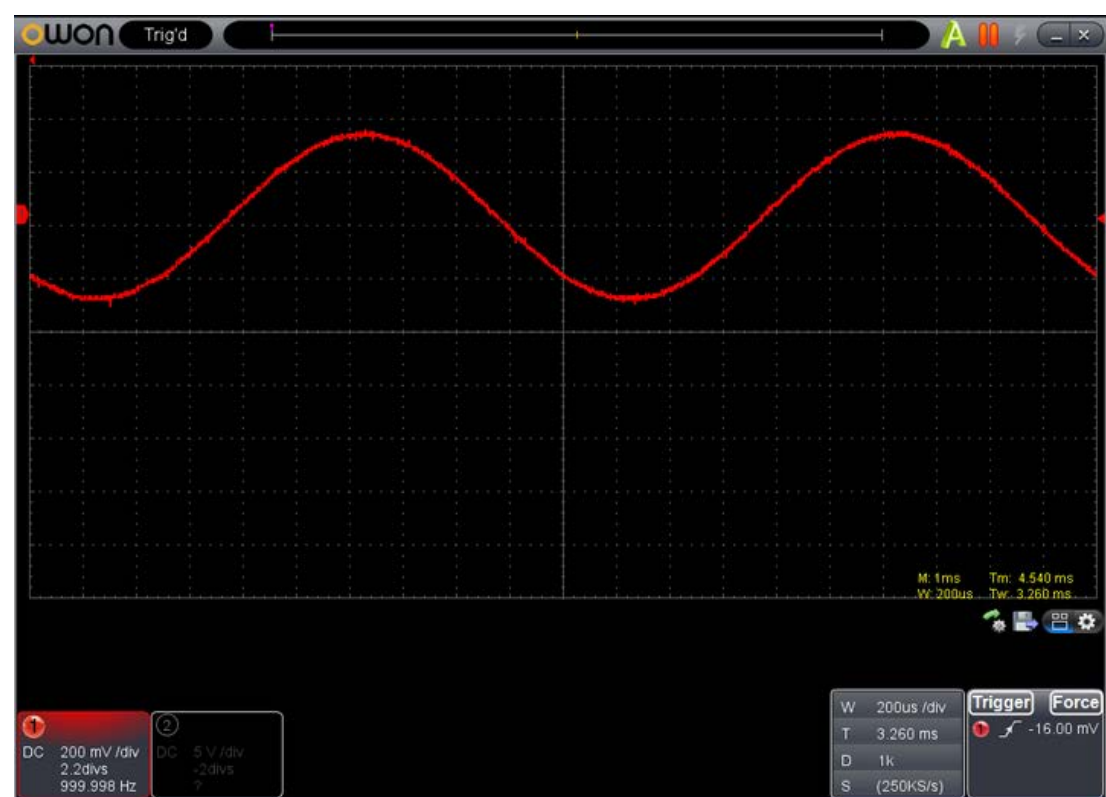


Примечание. В Assist Set нельзя менять основную развёртку и горизонтальное положение запуска.

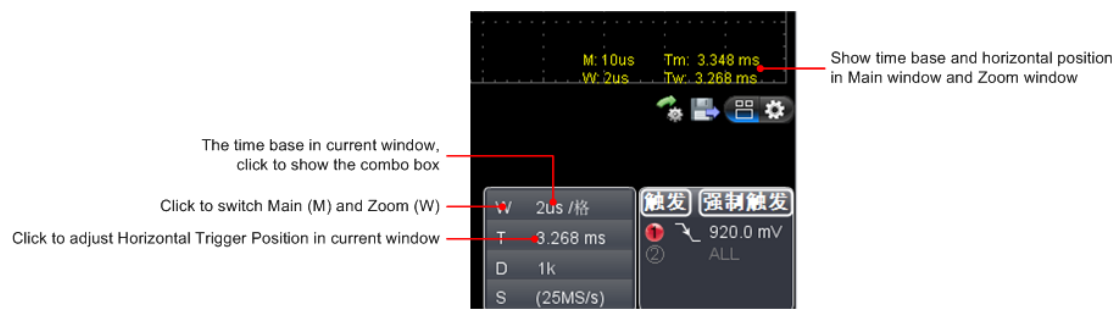


Растяжка фрагмента (Window Expansion)

Нажмите Zoom: участок между двумя курсорами растянется на весь экран. В меню можно задать время на деление W и горизонтальное положение запуска Tw увеличенного окна. Можно также перетащить красный указатель (3 в разделе II «Пользовательский интерфейс»).



Переключение и настройка также доступны в Capture&period, как показано ниже.



12. Проверка Pass/Fail

Pass/Fail отслеживает изменения сигнала, сравнивая его с заданной маской, и выдаёт результат «годен» или «не годен».



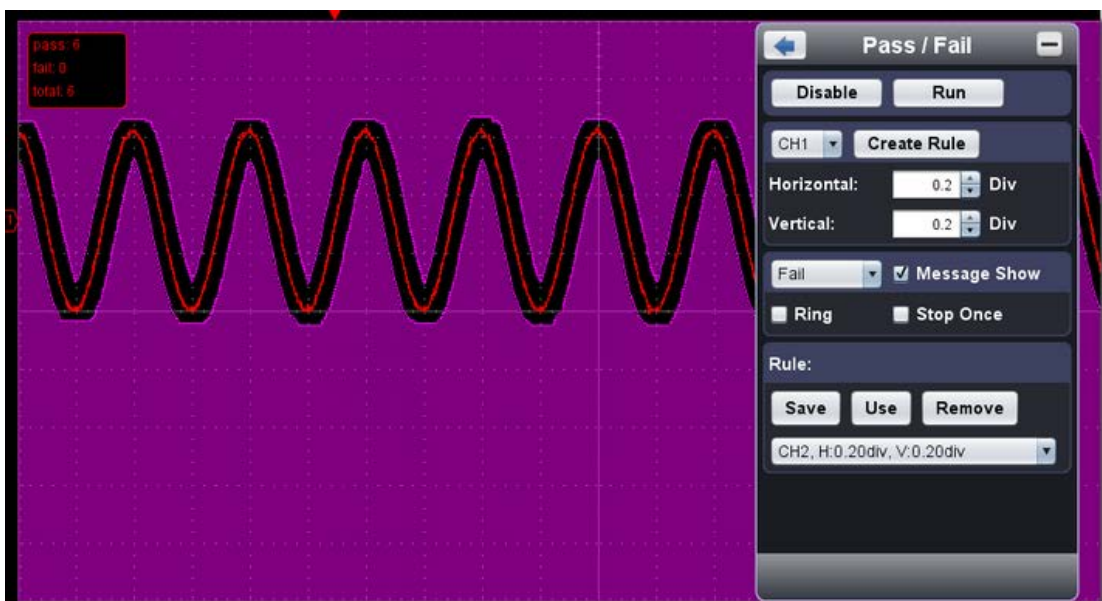
Нажмите значок для меню функций; выберите Pass/Fail.



Если входной сигнал выходит за границы правила, результат — Fail; иначе — Pass. Сигнал результата также доступен на встроенном настраиваемом выходном порту.

Порядок проверки:

1. Выберите канал: CH1, CH2 или Math.
2. Задайте допуски по горизонтали и вертикали с помощью  или введите их напрямую.
3. Нажмите Create Rule.
4. Выберите результат Pass или Fail; при необходимости отметьте Ring, Message Show и Stop Once.
Ring: звуковой сигнал при выполнении правила.
Stop Once: остановка при выполнении правила.
Message Show: счётчик слева вверху.
5. Нажмите Enable для включения функции.
6. Нажмите Run для начала проверки.
7. Нажмите Stop для остановки.



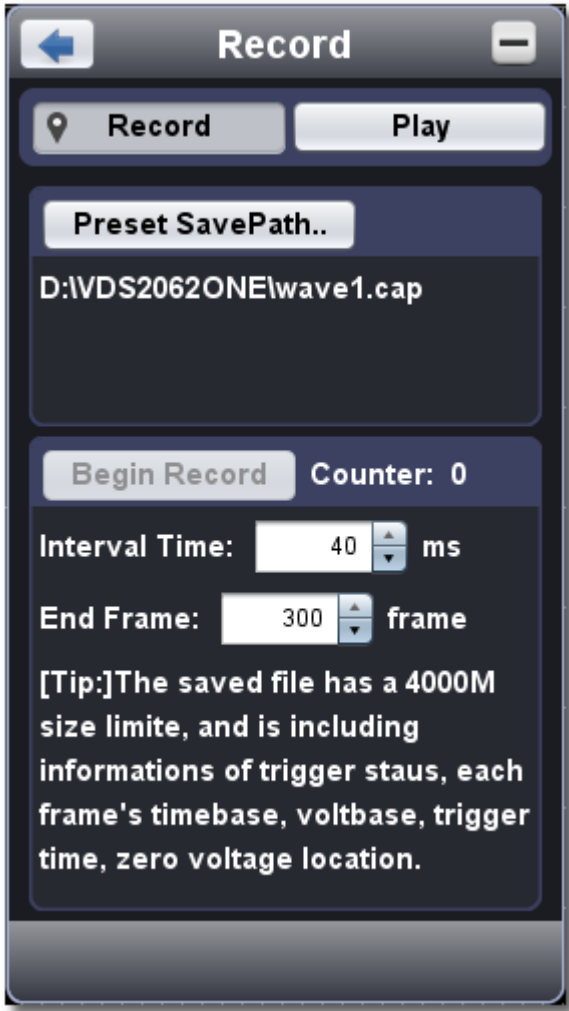
Сохранение правила

Save: сохранить текущее правило.
Use: использовать выбранное правило из списка для проверки.
Remove: удалить выбранное правило из списка.

13. Запись и воспроизведение осциллограмм

Wave Record записывает текущий входной сигнал. Интервал между кадрами задаётся; воспроизведение и сохранение улучшают анализ. Максимальный размер файла — 4000М. Для каждого кадра сохраняются исходное состояние запуска, время и напряжение на деление, горизонтальное положение запуска и положение нуля.

 Нажмите значок для меню функций; выберите Record.



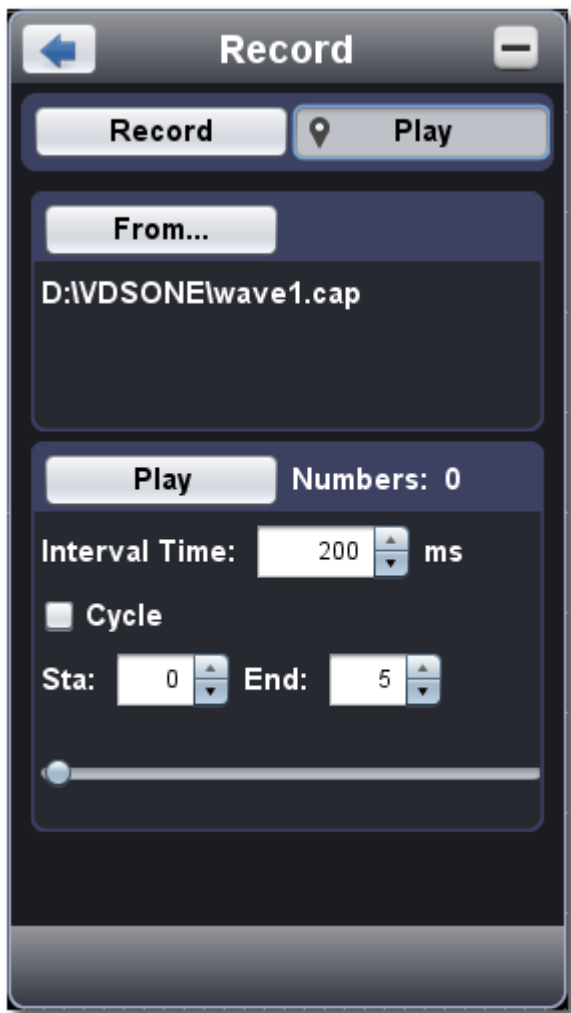
Запись

- 1. Выберите вкладку Record сверху.
- 2. Нажмите Preset Save Path и укажите место сохранения. Файлы осциллограмм имеют расширение .cap.
- 3. Задайте Interval Time и End Frame. Interval Time — интервал между кадрами от 0 до 100000ms с шагом 10ms.
- 4. Переведите осциллограф в состояние Run.
- 5. Нажмите Begin Record. Счётчик начнёт отсчёт кадров.
- 6. Нажмите End Record или дождитесь достижения счётчиком End Frame.

Примечания.

- 1. Осциллограммы двух каналов записываются одновременно.
- 2. Во время записи каналы можно включать и выключать. Записываются только включённые каналы. После выключения канала его осциллограмма в последующих кадрах отсутствует.

Воспроизведение записи



1. Выберите вкладку Play вверху.
2. Нажмите From... и выберите файл записи.
3. Задайте начальный кадр Sta и конечный End.
4. Задайте Interval Time для воспроизведения.
5. Отметьте Cycle для циклического воспроизведения. Без отметки запись воспроизводится один раз.
6. Нажмите Play. Numbers показывает номер текущего кадра.
7. Нажмите Pause для паузы.
8. Переместите ползунок к нужному кадру.

Примечания.

1. Если программа находится в Run, воспроизведение остановит текущий сбор данных.
2. Переход в другие меню при воспроизведении ставит его на паузу.

14. Вспомогательные настройки



Нажмите значок для меню функций; выберите Utility.

Язык (Language)

Выберите нужный язык.

Оформление (Skin)

Выберите Black (чёрное) или Blue (синее). Появится Restart. После нажатия программа закроется и запустится вновь с выбранным оформлением.

Открытие файла (Open File)

Откройте сохранённую осциллограмму BIN либо перетащите файл в окно программы.

Предварительный просмотр печати

Нажмите для открытия окна предварительного просмотра.

Пункты меню окна предварительного просмотра:

File → Page Set: поля страницы.

Print: окно печати.

Exit: закрытие предварительного просмотра.

View → Page Transform: переключение альбомной/книжной ориентации.

Whole page: вся страница на экране.

Face size: фактический размер.

Default Scale...: заданный масштаб.

Show Wave Background: показать цвет фона осциллограммы; без отметки — фон бумаги.

Set Preview Page Background: выбор цвета фона страницы предварительного просмотра.

Сохранение изображения (Save Image)

Сохранение снимка экрана в формате png, bmp или gif.

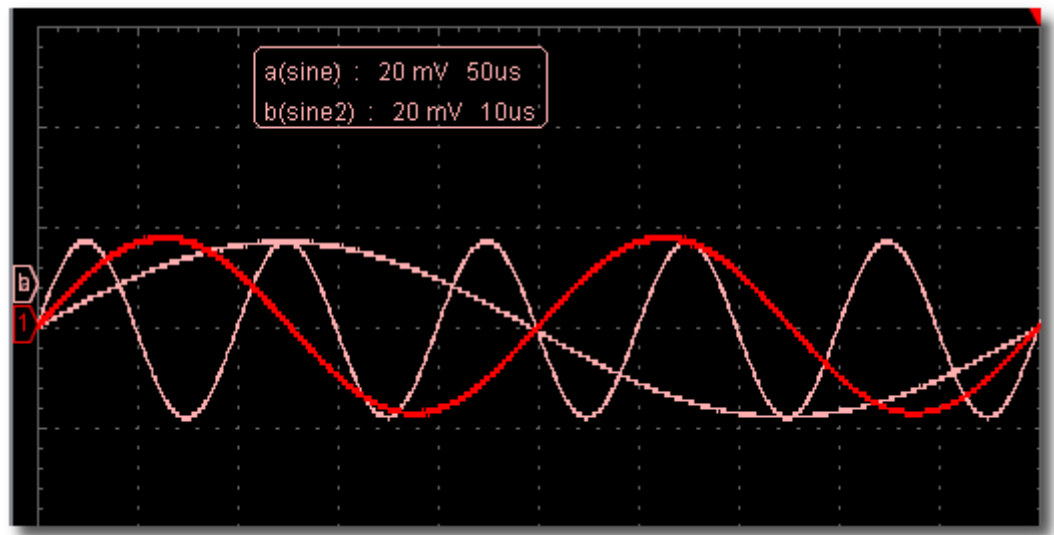
Сохранение и опорные сигналы (Save/Refer)

Можно сохранить 8 опорных осциллограмм и отображать их вместе с текущей. Вызванную осциллограмму нельзя регулировать. Источник: CH1, CH2 или Math.

Чтобы сохранить CH1 в объект а и вызвать его:

- 1. Выберите источник CH1.
- 2. В To Object выберите а.
- 3. В Object Rename введите, например, sine и нажмите OK. Имя станет а(sine). Шаг необязателен.
- 4. Нажмите save.
- 5. Выберите а(sine) в списке и отметьте Show. Опорная осциллограмма появится на экране. Имя объекта и сведения о нём отображаются слева вверху. Можно выбрать ещё одну опорную осциллограмму. Remove all очищает экран от всех опорных осциллограмм.

Если выбранный объект не содержит осциллограммы, ниже появится No Saved.



Пауза и экспорт (Pause&Export)

Экспорт осциллограммы с текущей длиной записи в bin, txt, csv или xls. Другой способ:



нажмите значок в интерфейсе для сохранения в формате, выбранном в меню.

Самокалибровка (Self Cal)

Самокалибровка быстро приводит осциллограф в оптимальное состояние для наиболее точных измерений. Её можно выполнять в любой момент и обязательно при изменении температуры окружающей среды на 5°С или более. Перед самокалибровкой отключите все пробники и провода от входных разъёмов. Затем нажмите Self Cal.

Заводские настройки (Default)

Нажмите Default для заводских настроек. Либо нажмите  значок в интерфейсе.

Справка (Help)

Открытие этого руководства; горячая клавиша F1.

Сеть (Network)

Осциллограф подключается к ПК через LAN. Подробнее см. раздел 16 «Использование LAN».

Подсказки (Tips Window)

Выберите Channel, Capture&Period или Trigger для просмотра руководства для начинающих. Нажатие в любом месте окна справки перелистывает страницу. Чтобы справка не открывалась автоматически при запуске, отметьте Don't show again.

О программе (About)

Версия, серийный номер и сайт компании. Кнопка Update проверяет наличие обновлений на сервере.

Синхронный запуск (Sync Trigger)

Управление портом 5 из описания [портов осциллографа](#).

Trigger In: синхронный вход запуска.

Trigger Out: синхронный выход запуска.

Pass/Fail: высокий уровень для Pass, низкий — для Fail.

15. Кнопки управления

Кнопки: AutoSet



, Run/Stop



, Single Trigger



. См. 7, 8, 9 в [разделе II «Пользовательский интерфейс»](#).

AutoSet (автонастройка):

Это удобный и быстрый способ применить набор предварительных настроек к входному сигналу, получить наилучшее отображение осциллограммы и выполнить некоторые измерения.

Настройки, применяемые при AutoSet, приведены в таблице:

Функция	Настройка
Режим сбора	Текущий
Связь входа	DC
Масштаб Y	Подбор значения на деление
Позиция X	Середина
Масштаб X	Подбор значения на деление
Тип запуска	Текущий
Источник запуска	Минимальный номер отображаемого канала
Связь запуска	Текущая
Фронт запуска	Текущий
Уровень запуска	Средняя точка
Режим запуска	Edge
Отображение	YТ

Run/Stop: Включение/выключение выборки входных сигналов.

Single Trigger: задаёт однократный режим: при запуске один сбор, затем остановка.

Горячие клавиши
Enter: автонастройка
Пробел: пуск/стоп

16. Использование порта LAN

Через LAN осциллограф подключается к ПК напрямую или через маршрутизатор. Оба способа описаны ниже.

Прямое соединение кабелем LAN

1. Проверьте сетевые параметры компьютера

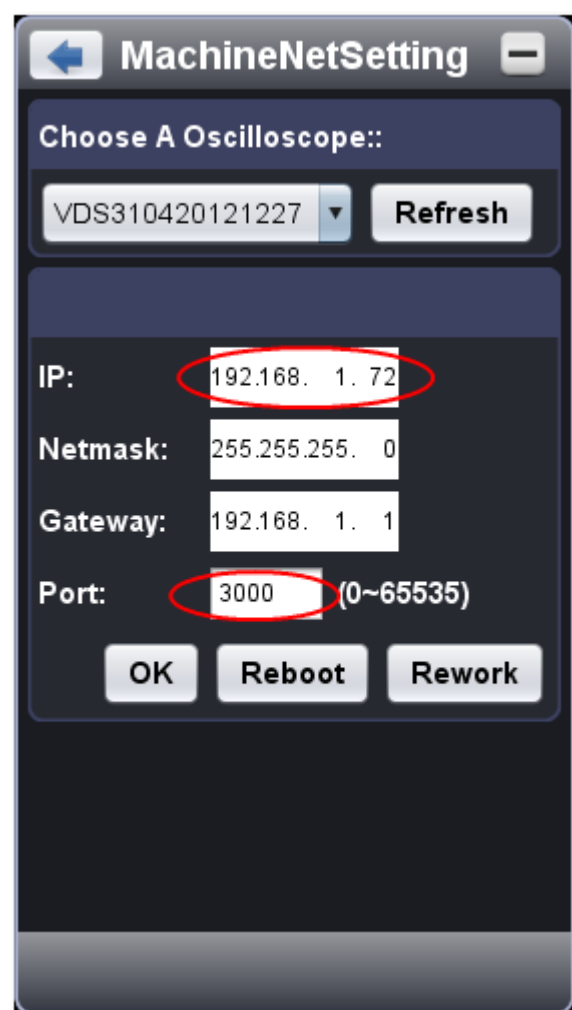
Проверьте IP-адрес подключаемого компьютера. В примере он равен 192.168.1.71.

2. Задайте сетевые параметры осциллографа

(1) Подключение по USB и открытие меню: соедините USB-порты осциллографа и ПК кабелем из комплекта .

После подключения нажмите  для открытия меню функций; выберите Utility → Network.

(2) IP-адрес и порт прибора: в меню Network нажмите OK для открытия MachineNetSetting. Выберите осциллограф из списка. Если его нет, нажмите Refresh. Первые три байта IP должны совпадать с адресом ПК из шага 1, последний — отличаться. В примере адрес прибора — 192.168.1.72. Диапазон порта — 0~4000, выбрано 3000.



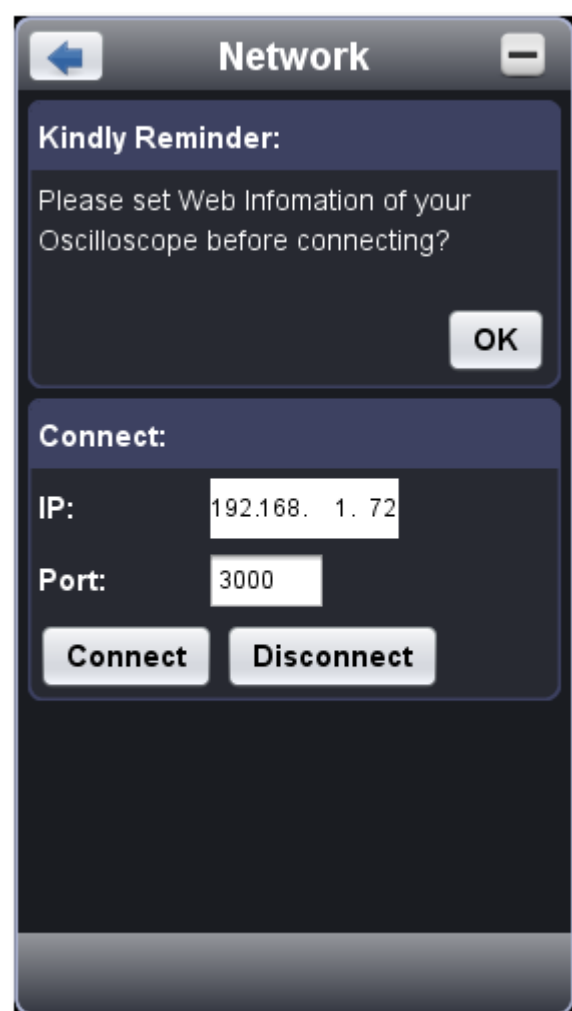
(3) Нажмите Rework для перезапуска осциллографа.

3. Задайте сетевые параметры программы

(1) Питание: отключите кабель USB от ПК и подключите его к адаптеру AC-DC. Подключите адаптер к электрической розетке для питания осциллографа.

(2) Соединение: подключите кабель LAN к осциллографу и сетевому порту ПК.

(3) Настройка в меню: нажмите  для открытия меню функций; выберите Utility → Network. Задайте IP и Port, совпадающие с параметрами осциллографа из шага 2.



(4) Нажмите Connect.

Подключение через маршрутизатор

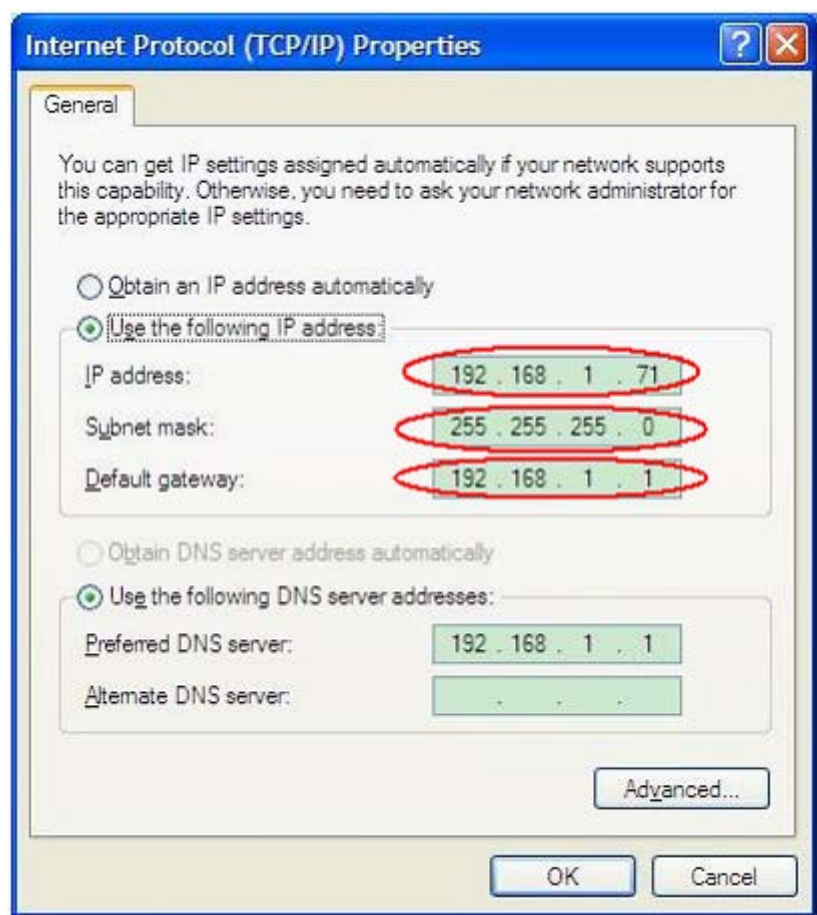
1. Проверьте сетевые параметры компьютера

Проверьте параметры подключаемого ПК. Шлюз по умолчанию и маска подсети зависят от маршрутизатора. В примере:

IP-адрес: 192.168.1.71

Маска подсети: 255.255.255.0

Шлюз по умолчанию: 192.168.1.1



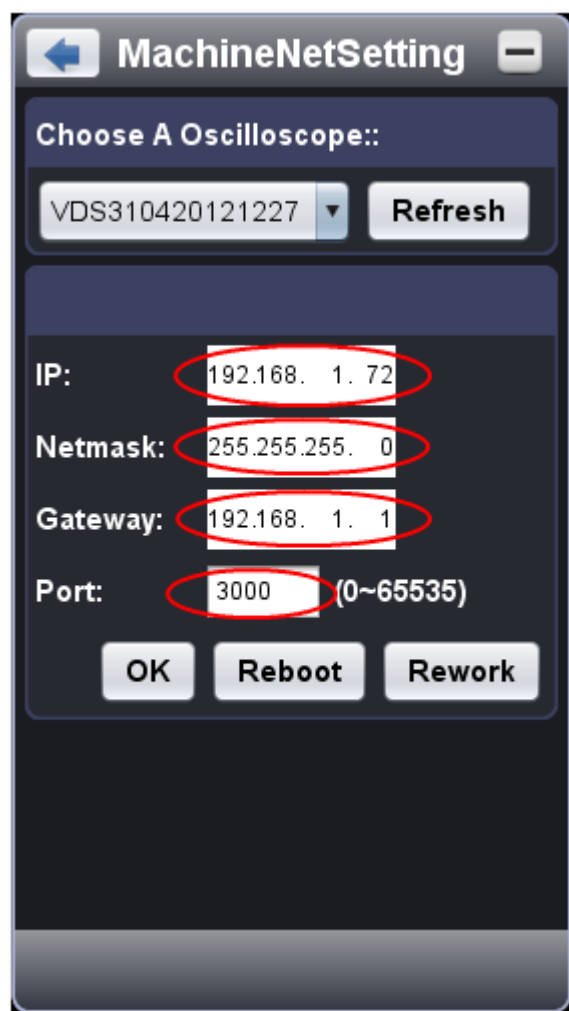
2. Задайте сетевые параметры осциллографа

(1) Подключение по USB и открытие меню: соедините USB-порты осциллографа и ПК кабелем из комплекта .

После подключения нажмите  для открытия меню функций; выберите Utility → Network.

(2) Сетевые параметры прибора: в Network нажмите OK для открытия MachineNetSetting.

Выберите осциллограф в списке; при отсутствии нажмите Refresh. Первые три байта IP должны совпадать с адресом ПК из шага 1, последний — отличаться. В примере — 192.168.1.72. Диапазон порта — 0~4000, выбрано 3000. Маску и шлюз задайте по параметрам маршрутизатора.



(3) Нажмите Rework для перезапуска осциллографа.

3. Задайте сетевые параметры программы

(1) Питание: отключите кабель USB от ПК и подключите его к адаптеру AC-DC. Подключите адаптер к электрической розетке для питания осциллографа.

(2) Соединение: кабелем LAN подключите осциллограф к маршрутизатору. Компьютер также должен быть подключён к нему.

(3) Настройка в меню: нажмите  для открытия меню функций; выберите Utility → Network. Задайте IP и Port, совпадающие с параметрами осциллографа из шага 2.



(4) Нажмите **Connect**.

IV. Технические характеристики

Если не указано иное, характеристики относятся только к серии VDS при ослаблении пробника 10X. Заявленные характеристики достигаются при выполнении двух условий:

- Прибор непрерывно работает не менее 30 минут при заданной рабочей температуре.
- При изменении рабочей температуры на 5°C или более выполните Self Cal в меню Utility (см. [«Самокалибровка»](#)).

Примечание. VDS1022(I) обозначает VDS1022I и VDS1022. VDS1022I имеет изоляцию, VDS1022 — не имеет. То же относится к VDS2052(I).

Параметр		Характеристика		
Полоса частот		VDS1022(I)	25MHz	
		VDS2052(I)	50MHz	
		VDS2062	60MHz	
		VDS3102	100MHz	
		VDS2064	60MHz	
		VDS3104	100MHz	
Каналы		VDS1022(I) VDS2052(I) VDS2062 VDS3102	2 + 1 (*внешний)	
		VDS2064 VDS3104	4 + 1 (*внешний)	
Сбор данных	Режим	Обычный, пиковый, усреднение		
	Дискретизация (реальное время)	VDS1022(I)	2 канала	100MS/s
			1 канал	100MS/s
		VDS2052(I)	2 канала	250MS/s
			1 канал	250MS/s
		VDS2062	2 канала	250MS/s
			1 канал	500MS/s
		VDS3102	2 канала	500MS/s
			1 канал	1GS/s
	VDS2064	4 канала	125MS/s	

			2 канала	250MS/s		
			1 канал	500GS/s		
			VDS3104	4 канала	250MS/s	
				2 канала	500MS/s	
				1 канал	1GS/s	
Вход	Связь входа	DC, AC, земля				
	Входной импеданс	1MΩ±2%, параллельно 10pF±5pF				
	Ослабление пробника	1X, 10X, 100X, 1000X				
	Макс. вход. напряжение	VDS1022I VDS2052I	400V (PK-PK) (DC + AC PK-PK)			
		VDS1022 VDS2052 VDS2062 VDS3102 VDS2064 VDS3104	40V (PK-PK) (DC + AC PK-PK)			
	Межканальная изоляция	50Hz: 100 : 1 10MHz: 40 : 1				
Межканальная задержка (тип.)	150ps					
Горизон- тальная система	Диапазон частот дискретизации	VDS1022(I)	2 канала	0.5S/s~100MS/s		
			1 канал	0.5S/s~100MS/s		
		VDS2052(I)	2 канала	0.5S/s~250MS/s		
			1 канал	0.5S/s~250MS/s		
		VDS2062	2 канала	0.5S/s~250MS/s		
			1 канал	0.5S/s~500MS/s		
		VDS3102	2 канала	0.5S/s~500MS/s		
			1 канал	0.5S/s~1GS/s		
		VDS2064	4 канала	0.5S/s~125MS/s		
			2 канала	0.5S/s~250MS/s		
			1 канал	0.5S/s~500MS/s		
		VDS3104	4 канала	0.5S/s~250MS/s		
			2 канала	0.5S/s~500MS/s		
			1 канал	0.5S/s~1GS/s		
	Интерполяция	(sin x)/x				
	Макс. длина записи	VDS1022(I)	2 канала	≤Макс. дискр.		5K
			1 канал			
		VDS2052(I)	2 канала	≤Макс. дискр.		5K
			1 канал			
		VDS2062	2 канала	≤Макс. дискр.		10M
			1 канал			
		VDS3102	2 канала	≤Макс. дискр.		10M
			1 канал			
		VDS2064	4 канала	≤Макс. частота дискр.		5M
			2 канала			
			1 канал			
		VDS3104	4 канала	≤Макс. частота дискр.		5M
			2 канала			
			1 канал			

	Скорость развёртки (S/div)	VDS1022(I) VDS2052(I) VDS2062 VDS2064	5ns/div~100s/div, шаг 1~2~5
		VDS3102 VDS3104	2ns/div~100s/div, шаг 1~2~5
	Точность дискретизации / времени задержки	±100ppm	
	Точность интервала (IT) (DC~100MHz)	Однократно: ±(1 интервал +100ppm×показание+0.6ns); Усреднение>16: ±(1 интервал +100ppm×показание+0.4ns)	
Вертикальная система	АЦП	VDS1022(I) VDS2052(I) VDS2062 VDS3102	Разрядность 8 бит (2 канала одновременно)
		VDS2064 VDS3104	Разрядность 8 бит (4 канала одновременно)
	Чувствительность	VDS1022(I) VDS2052(I) VDS2062 VDS2064	5mV/div~5V/div
		VDS3102 VDS3104	2mV/div~5V/div
	Смещение	VDS1022(I)	±10div
		VDS2052(I)	±10div
		VDS2062	±1V (5mV~100mV); ±50V (200mV~5V);
		VDS3102	±1V(2mV~100mV); ±50V(200mV~5V);
		VDS2064	±1V (5mV~100mV); ±50V (200mV~5V);
		VDS3104	±2V(2mV~200mV); ±50V(500mV~5V);
	Полоса входа	25MHz, 50MHz, 60MHz, 100MHz	
	Однокр. полоса	Полная полоса	
	Нижняя частота	≥10Hz (на входе, связь AC, -3dB)	
	Время нарастания	VDS1022(I)	≤14ns (на входе, тип.)
		VDS2052(I)	≤7.0ns (на входе, тип.)
		VDS2062	≤5.8ns (на входе, тип.)
		VDS3102	≤3.5ns (на входе, тип.)
		VDS2064	≤5.8ns (на входе, тип.)
		VDS3104	≤3.5ns (на входе, тип.)
	Точность DC	±3%	
	Точность DC (усреднение)	Усреднение≥16: ±(3% показания + 0.05 дел.) для 1V	
	Инверсия осциллограммы: вкл./выкл.		

Измерения	Курсорные		ΔV и ΔT между курсорами
	Автоматические		Vpp, Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vamp, Vavg, Vrms, Overshoot, Preshoot, Freq, Period, Rise Time, Fall Time, Delay A → B  , Delay A → B  , +Width, -Width, +Duty, -Duty
	Математика		+, −, *, / ,FFT
	Фигуры Лиссажу	Полоса	Полная полоса
		Сдвиг фаз	±3 градуса
Порт связи	VDS1022(I) VDS2052(I)	USB1.1	
	VDS2062 VDS3102 VDS2064 VDS3104	USB2.0, LAN (опция)	
Многофункц. интерфейс	Вид сигнала		Синхронный вход, синхронный выход, выход Pass/Fail, вход внешнего запуска
	Стандарт уровней		TTL

*External: вход запуска, выход запуска или выход Pass/Fail.

Запуск:

Параметр		Характеристика	
Диапазон уровня запуска	Внутренний	±5 дел. от центра экрана	
Точность уровня запуска (тип.)	Внутренний	±0.3div	
	EXT	TTL	
Смещение запуска	По длине записи и времени на деление		
Диапазон Holdoff	100ns~10s		
Уровень 50% (тип.)	Частота входного сигнала ≥50Hz		
Запуск по	фронту	Нарастание, спад	
Запуск по импульсу	Условие запуска	Положительный импульс: >, <, = Отрицательный импульс: >, <, =	
	Диапазон длительностей	VDS1022(I) VDS2052(I) VDS2062 VDS3102 VDS2064 VDS3104	30ns~10s
Запуск по видео	Модуляция	Стандарты NTSC, PAL и SECAM	
	Номера строк	1-525 (NTSC) 1-625 (PAL/SECAM)	
Запуск по наклону	Условие запуска	Положительный импульс: >, <, = Отрицательный импульс: >, <, =	

Параметр		Характеристика	
	Настройка времени	VDS1022(I) VDS2052(I) VDS2062 VDS3102 VDS2064 VDS3104	30ns~10s
Запуск Alternate	Запуск по CH1	Edge, Pulse, *Video, Slope	
	Запуск по CH2	Edge, Pulse, *Video, Slope	

*Video: в Alternate режим Video разрешён лишь для одного канала. У VDS1022(I) в Alternate режим Video доступен только для CH1.

Выход компенсатора пробника

Параметр	Характеристика	
Выходное напряжение (тип.)	VDS1022(I) VDS2052(I)	Около 5V, размах напряжения ≥1MΩ.
	VDS2062 VDS3102 VDS2064 VDS3104	Около 3.3V, размах напряжения ≥1MΩ.
Частота (тип.)	Прямоугольный сигнал 1KHz	

Питание

Напряжение питания	VDS1022(I) VDS2052(I)	5.0V/500mA
	VDS2062(L) VDS3102(L) VDS2064 VDS3104	5.0V/1A
Потребляемая мощность	VDS1022(I) VDS2052(I)	<2.5W
	VDS2062(L) VDS3102(L) VDS2064 VDS3104	<5W

Окружающая среда

Температура	Рабочая: 0°C~40°C Хранение: -20°C~60°C
Относит. влажность	≤ 90%
Высота	Рабочая: 3 000 м Нерабочая: 15 000 м
Охлаждение	Естественная конвекция

Механические характеристики

Размеры	VDS1022(I) VDS2052(I)	170mm×120mm×18mm (Д*В*Ш)
	VDS2062(L) VDS3102(L) VDS2064 VDS3104	190mm×120mm×18mm (Д*Ш*В)
Масса	Около 0.26 kg	

Периодичность калибровки:

Рекомендуемый интервал калибровки — один год.

Дистрибьютор:
ООО «Техника-М»

109428, Москва, 1-й Институтский проезд, 1с4 (4 эт., оф. 402)

Телефоны: (499) 288-8-9-10, (495) 709-34-26

http://www.technica-m.ru

e-mail: technica-m@mail.ru