

Цифровые осциллографы Siglent серии SDS1000X-E, SDS1000X-U



Инструкция по эксплуатации

Содержание

1 Обзор.....	4
1.1 Обзор передней панели.....	4
1.2 Обзор задней панели	6
1.3 Обзор функций передней панели	9
1.3.1 Горизонтальная система.....	9
1.3.2 Вертикальная система	10
1.3.3 Триггер	11
1.3.4 Управление запуском	11
1.3.5 Универсальная ручка	12
1.3.6 Меню.....	13
1.4 Справка	15
1.5 Пользовательский интерфейс.....	15
1.6 Замок безопасности.....	17
2 Вертикальная система	17
2.1 Включение канала	17
2.2 Регулировка масштаба	18
2.3 Вертикальное положение	18
2.4 Связь.....	19
2.5 Ограничение полосы пропускания	19
2.6 Пробник	19
2.7 Единица измерения.....	20
2.8 Временная коррекция	20
2.9 Инверсия.....	20
2.10 Видимость/Скрытие трассы	20
2.11 Метка	21
3 Горизонтальная система.....	22
3.1 Горизонтальный масштаб.....	22
3.2 Горизонтальная задержка	22
3.3 Режим развертки	22
3.4 Режим увеличения.....	23
4 Триггер	23
4.1 Источник триггера.....	24

4.1 Уровень триггера.....	25
4.2 Типы триггера	25
4.2.1 Триггер по фронту	25
4.2.2 Импульсный триггер	26

1 Обзор

1.1 Обзор передней панели

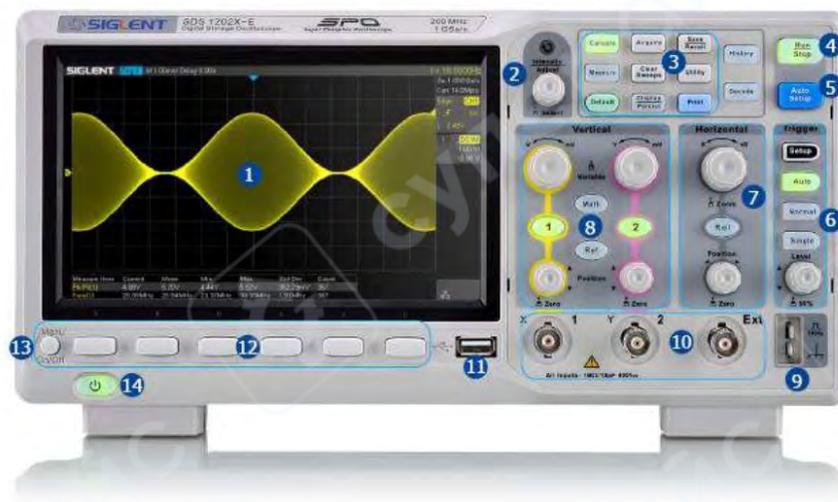


Рис. SDS1000X-E 2-канальный осциллограф

№	Описание	№	Описание
1	ЖК-дисплей	8	Управление вертикальной системой
2	Универсальная ручка	9	Зажим компенсации пробника/Земля
3	Общие функциональные меню	10	Аналоговые каналы и внешний вход
4	Пуск/Стоп	11	USB-хост
5	Автонастройка	12	Программные клавиши меню
6	Управление триггером	13	Включение/выключение меню
7	Управление горизонтальной системой	14	Кнопка питания

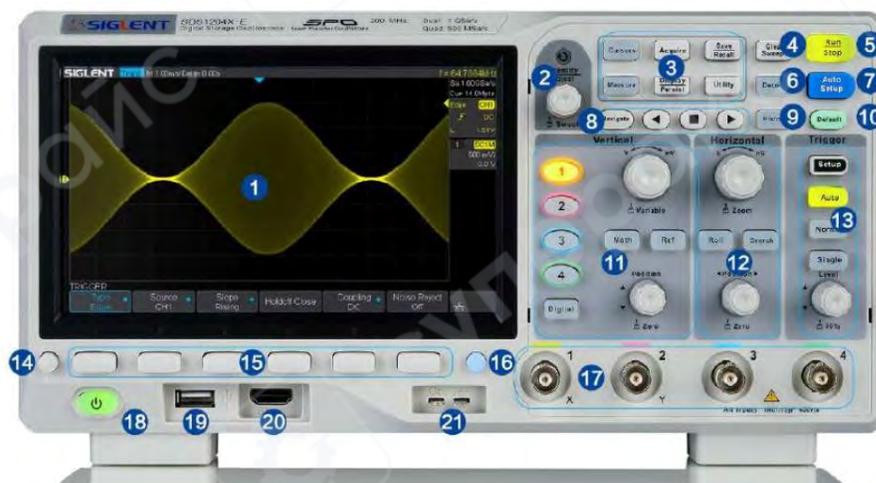


Рис. SDS1000X-E 4-канальный осциллограф

№	Описание	№	Описание
1	ЖК-дисплей	12	Управление горизонтальной системой
2	Универсальная ручка	13	Управление триггером
3	Общие функциональные меню	14	Включение/выключение меню
4	Очистка развертки	15	Программные клавиши меню

5	Пуск/Стоп	16	Быстрое сохранение
6	Декодирование	17	Аналоговые каналы
7	Автонастройка	18	Кнопка питания
8	Навигация	19	USB-хост
9	История	20	Цифровые входы
10	Сброс	21	Зажим компенсации пробника/Земля
11	Управление вертикальной системой, Math, REF и цифровые каналы		



Рис. SDS1000X-U осциллограф

№	Описание	№	Описание
1	ЖК-дисплей	12	Управление горизонтальной системой
2	Универсальная ручка	13	Управление триггером
3	Общие функциональные меню	14	Включение/выключение меню
4	Очистка развертки	15	Программные клавиши меню
5	Пуск/Стоп	16	Быстрое сохранение
6	Декодирование	17	Аналоговые каналы
7	Автонастройка	18	Кнопка питания
8	Навигация	19	USB-хост
9	История	20	Зажим компенсации пробника/Земля
10	Сброс		
11	Управление вертикальной системой, Math, REF		

1.2 Обзор задней панели

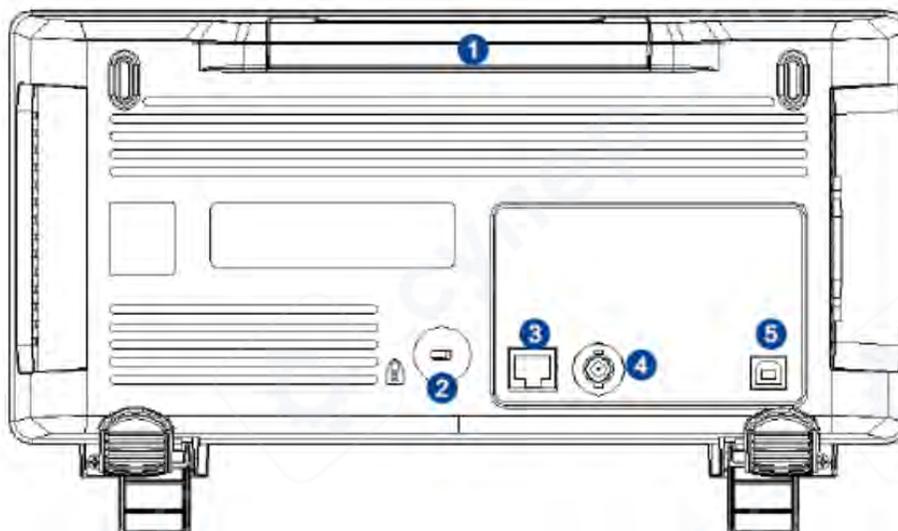


Рис. SDS1000X-E 2-канальный осциллограф

1. Ручка

Поднимите ручку вертикально для удобной переноски прибора. Когда ручка не нужна, опустите её.

2. Отверстие для замка безопасности

Вы можете заблокировать прибор в фиксированном положении, используя замок безопасности (приобретается отдельно) через данное отверстие.

3. LAN

Прибор может быть подключен к сети через этот интерфейс для выполнения удаленного управления.

4. Выход Pass/Fail или триггера

BNC-разъем может выводить сигнал, отражающий текущую частоту захвата осциллограмм при каждом триггере или импульс теста прохождения/непрохождения.

5. USB-устройство

Осциллограф поддерживает команды удаленного управления SCPI. Пользователь может управлять осциллографом через этот интерфейс.

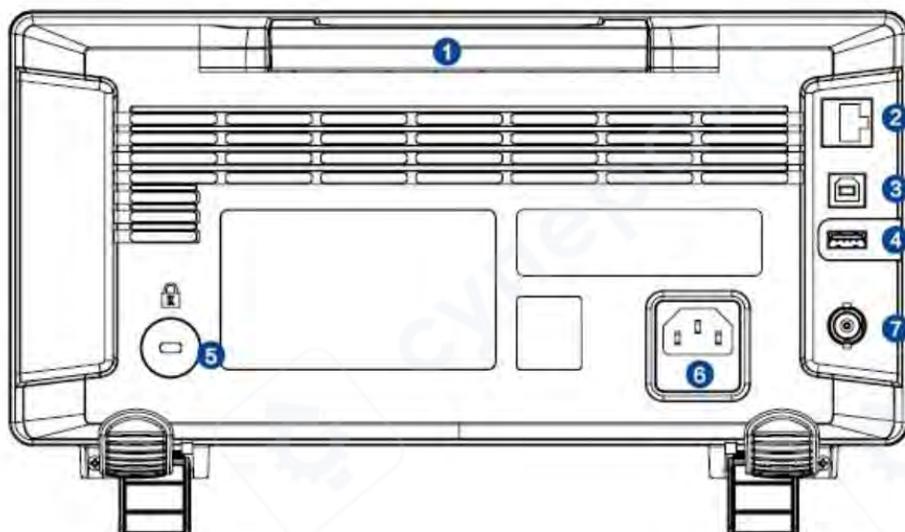


Рис. SDS1000X-E 4-канальный осциллограф

1. Ручка

Поднимите ручку вертикально для удобной переноски прибора. Когда ручка не нужна, опустите её.

2. LAN

Прибор может быть подключен к сети через этот интерфейс для выполнения удаленного управления.

3. USB-устройство

Осциллограф поддерживает команды удаленного управления SCPI. Пользователь может управлять осциллографом через этот интерфейс.

4. USB-хост

Связь с внешними генераторами функций (SIGLENT SDG и SAG1021I).

5. Отверстие для замка безопасности

Вы можете заблокировать прибор в фиксированном положении, используя замок безопасности (приобретается отдельно) через данное отверстие.

6. Разъем питания переменного тока

Вход питания переменного тока. Требования к питанию данного осциллографа: 100-240 В, 50/60/400 Гц. Используйте кабель питания, поставляемый с прибором, для подключения к сети переменного тока.

7. Выход Pass/Fail или триггера

BNC-разъем может выводить сигнал, отражающий текущую частоту захвата осциллограмм при каждом триггере или импульс теста прохождения/непрохождения.

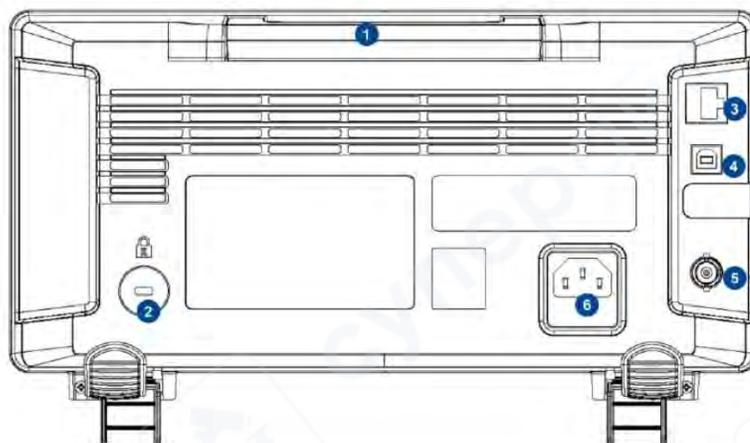


Рис. SDS1000X-U осциллограф

1. Ручка

Поднимите ручку вертикально для удобной переноски прибора. Когда ручка не нужна, опустите её.

2. Отверстие для замка безопасности

Вы можете заблокировать прибор в фиксированном положении, используя замок безопасности (приобретается отдельно) через данное отверстие.

3. LAN

Прибор может быть подключен к сети через этот интерфейс для выполнения удаленного управления.

4. USB-устройство

Осциллограф поддерживает команды удаленного управления SCPI. Пользователь может управлять осциллографом через этот интерфейс.

5. Выход Pass/Fail или триггера

BNC-разъем может выводить сигнал, отражающий текущую частоту захвата осциллограмм при каждом триггере или импульс теста прохождения/непрохождения.

6. Разъем питания переменного тока

Вход питания переменного тока. Требования к питанию данного осциллографа: 100-240 В, 50/60/400 Гц. Используйте кабель питания, поставляемый с прибором, для подключения к сети переменного тока.

1.3 Обзор функций передней панели

1.3.1 Горизонтальная система



4-канальный осциллограф



2-канальный осциллограф

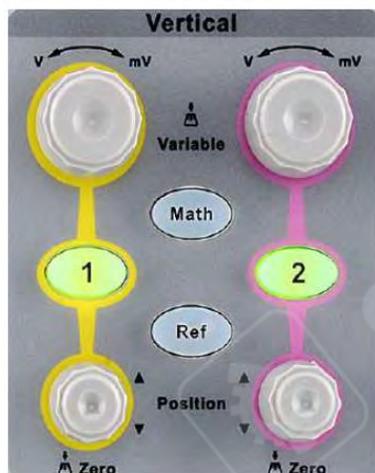
 : Быстрый вход в режим развертки. Диапазон временной развертки от 50 мс/дел до 100 с/дел.

 : Включение или отключение функции поиска. Эта функция может искать события, заданные пользователем в полученных данных. Результаты отображаются белым треугольным символом.

Ручка горизонтального положения  : Регулировка горизонтального положения. Поворот ручки изменяет время горизонтальной задержки, осциллограммы всех каналов перемещаются горизонтально вместе с точкой триггера. Нажатие ручки быстро сбрасывает горизонтальную задержку в ноль.

Ручка горизонтального масштаба  : Регулировка горизонтальной временной развертки. Поворот по часовой стрелке уменьшает временную развертку, против часовой стрелки увеличивает. Во время изменения осциллограммы всех каналов отображаются в расширенном или сжатом режиме, и сообщение о временной развертке в левом верхнем углу экрана изменяется соответственно. Нажатие ручки быстро включает функцию увеличения (Zoom).

1.3.2 Вертикальная система



2-канальный осциллограф



4-канальный осциллограф

Аналоговые входные каналы : Два канала отмечены разными цветами, которые также используются для обозначения соответствующих осциллограмм на экране и входных разъемов каналов.

Ручка вертикального положения: Регулировка вертикального положения осциллограммы текущего канала. Поворот по часовой стрелке увеличивает положение, против часовой стрелки уменьшает. Во время изменения осциллограмма перемещается вверх и вниз, и сообщение о положении в левом нижнем углу экрана изменяется соответственно. Нажатие ручки быстро сбрасывает вертикальное положение в ноль.

Ручка вертикального масштаба : Регулировка вертикального масштаба текущего канала. Поворот по часовой стрелке уменьшает масштаб, против часовой стрелки увеличивает. Во время изменения амплитуда осциллограммы увеличивается или уменьшается, и информация о масштабе справа на экране изменяется соответственно. Нажатие ручки быстро переключает режимы регулировки вертикального масштаба между "Грубый" и "Точный".

Math : Нажмите кнопку для входа в меню функции MATH. Осциллограф обеспечивает операции сложения, вычитания, умножения, БПФ, дифференцирования, интегрирования и извлечения квадратного корня.

Ref : Нажмите кнопку для входа в меню функции REF. Эталонная осциллограмма может отображаться и сравниваться с другими осциллограммами.

Digital : Нажмите кнопку для открытия меню функции цифровых каналов (дополнительная функция). SDS1000X-E (4-канальный осциллограф) поддерживает 16 цифровых каналов.

1.3.3 Триггер



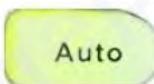
2-канальный осциллограф



4-канальный осциллограф



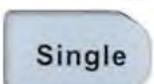
Setup : Нажмите кнопку для входа в меню функции TRIGGER. Осциллограф предоставляет обширные расширенные функции триггера.



Auto : Нажмите кнопку для установки режима триггера в Auto.



Normal : Нажмите кнопку для установки режима триггера в Normal.



Single : Нажмите кнопку для установки режима триггера в Single.



Ручка уровня триггера : Регулировка уровня триггера. Поворот по часовой стрелке увеличивает уровень, против часовой стрелки уменьшает. Во время изменения линия уровня триггера перемещается вверх и вниз, и значение в окне сообщения об уровне триггера в правом верхнем углу экрана изменяется соответственно. Нажатие ручки быстро сбрасывает уровень триггера к центру осциллограммы.

1.3.4 Управление запуском



Auto
Setup

: Нажмите эту клавишу для включения функции автоматической настройки осциллограммы. Осциллограф автоматически отрегулирует вертикальный масштаб, горизонтальную временную развертку и режим триггера в соответствии с входным сигналом для достижения оптимального отображения осциллограммы.

Run
Stop

: Нажмите кнопку для установки состояния сбора данных в режим "Запуск" или "Стоп".

В состоянии ЗАПУСК клавиша подсвечивается желтым цветом.

В состоянии СТОП клавиша подсвечивается красным цветом.

1.3.5 Универсальная ручка



Регулировка яркости осциллограммы

Вы можете нажать кнопку **Display/Persist**, затем программную клавишу **Next Page** для перехода ко второй странице меню функции DISPLAY, затем программную клавишу **Intensity** и повернуть универсальную ручку для регулировки яркости осциллограммы.

Выбор желаемого подменю

В работе с меню нажмите любую программную клавишу меню и поверните универсальную ручку для выбора желаемого подменю под меню и нажмите ручку для подтверждения текущего подменю. Поворот по часовой стрелке увеличивает яркость, против часовой стрелки уменьшает.

Изменение параметров

После выбора параметра поверните универсальную ручку для изменения значения. Поворот по часовой стрелке увеличивает яркость, против часовой стрелки уменьшает. Также может использоваться для регулировки масштаба и смещения MATH и REF.

Выбор файла или директории или ввод имени файла

После входа в файловую систему поверните универсальную ручку для выбора желаемого файла или директории. При вводе имени файла поверните универсальную ручку для выбора желаемого символа и нажмите ручку для подтверждения.

1.3.6 Меню



2-канальный осциллограф - панель общих функций



4-канальный осциллограф - панель общих функций

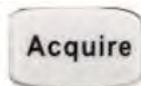
Cursors : Нажмите для входа в меню функции CURSOR. Осциллограф предоставляет ручной и следящий режимы курсора.

Display Persist : Нажмите для входа в меню функции DISPLAY и быстрого включения функции послесвечения. Пользователь может настроить сетку, яркость, масштабную сетку и прозрачность.

Utility : Нажмите для входа в меню функции UTILITY для просмотра состояния системы, выполнения самокалибровки, настройки звука, языка и т.д.

Clear Sweeps : Кнопка является клавишей быстрого доступа для функции очистки. Когда статистика измерений включена, нажатие кнопки очищает счет и начинает пересчет. Когда включено послесвечение, нажатие кнопки очищает послесвечение.

Measure : Нажмите кнопку для входа в меню функции MEASURE для настройки параметров измерения, всех измерений, статистики и временного окна.



: Нажмите кнопку для входа в меню функции ACQUIRE для настройки режима сбора данных, глубины памяти, интерполяции сигнала и т.д.



: Нажмите кнопку для входа в меню функции SAVE/RECALL для сохранения настроек, осциллограмм, изображений или CSV-файлов, двоичных данных, файлов matlab и предустановок по умолчанию во внутреннюю память или на USB-накопитель.



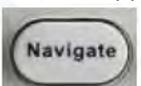
: Нажмите кнопку для сброса осциллографа к пользовательским настройкам по умолчанию.



: Нажмите кнопку для входа в режим истории. В режиме истории может записываться до 80000 кадров осциллограмм. Если включена функция последовательности, записываются только установленные кадры, максимум можно установить 80000.



: Нажмите кнопку для входа в меню функции DECODE. Осциллограф поддерживает декодирование последовательных шин I2C, SPI, UART, CAN и LIN.



: Нажмите кнопку для включения или выключения функции навигации. SDS1000X-E (4-канальный осциллограф) и SDS1000X-U поддерживают три типа навигации: время, событие поиска, кадр истории.

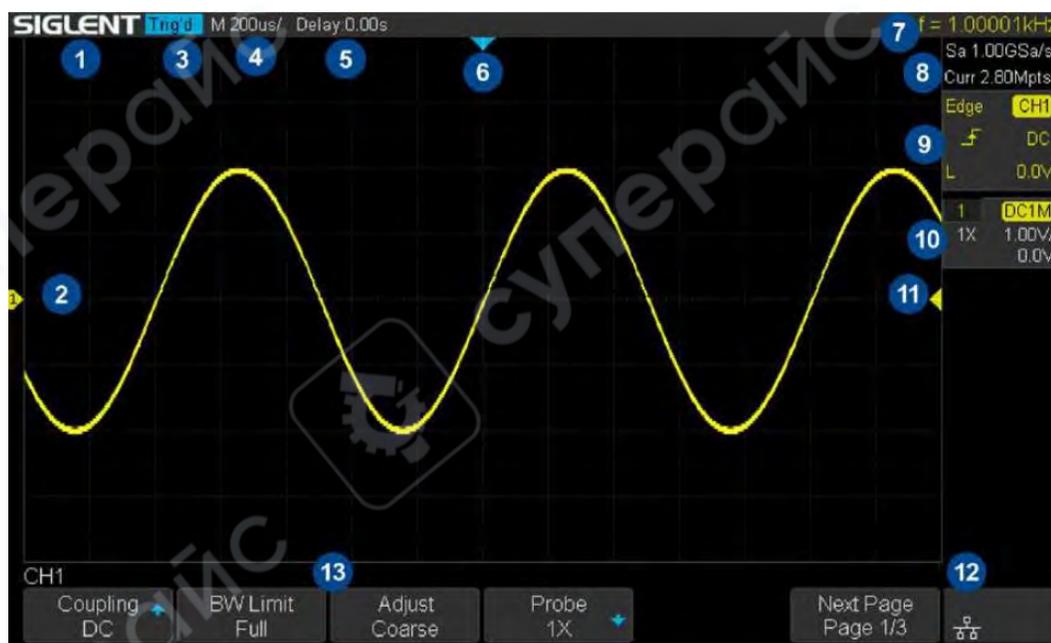
1.4 Справка

Осциллограф имеет встроенную функцию справки, которая предоставляет многоязычную справочную информацию.

Вы можете получить доступ к функции справки, нажав любую кнопку на 2 секунды, и появится окно справки с объяснением функции. Также все подменю включают справочную информацию.



1.5 Пользовательский интерфейс



1. Логотип продукта
SIGLENT является зарегистрированной торговой маркой SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD.

2. Метка канала/Осциллограмма
Различные каналы отмечены разными цветами, и цвет осциллограммы соответствует цвету канала.

3. Состояние триггера
Доступные состояния триггера включают Ready, Auto, Stop, Arm, Trig'd, FStop.

4. Горизонтальная временная развертка
Представляет время на деление горизонтальной оси на экране.
Используйте ручку HORIZONTAL SCALE для регулировки параметра. Доступный диапазон от 1.0 нс до 100 с для SDS1000X-E; от 2.0 нс до 100 с для SDS1000X-U.

5. Горизонтальное положение (задержка)
Поверните ручку горизонтального положения для регулировки параметра. Нажмите ручку для автоматической установки значения в 0.

6. Метка задержки триггера
Указывает задержку триггера на осциллограмме.

7. Частотомер
Отображает значение частоты канала триггера.

8. Частота дискретизации/Глубина памяти
Отображает текущую частоту дискретизации и глубину памяти. Sa означает текущую частоту дискретизации, а Curr означает текущую глубину памяти.

9. Настройка триггера
 Тип триггера: отображает текущий тип триггера. Названия типов триггера отображаются сокращенно, когда название слишком длинное.

 Источник триггера: отображает текущий источник триггера. Различные каналы отображаются разными цветами.

 Условие триггера: отображает текущее условие триггера.

 Связь триггера: отображает текущую связь триггера. Доступные режимы связи триггера: DC, AC, HF Reject, LF Reject.

 Уровень триггера: отображает текущее значение уровня триггера. Нажатие ручки устанавливает триггер на 50% амплитуды осциллограммы автоматически.

10. Настройка канала
 Коэффициент ослабления пробника: отображает текущий коэффициент ослабления пробника канала. Доступные коэффициенты: 0.1X, 0.2X, 0.5X, 1X...до 10000X.

 Входное сопротивление: отображает текущее входное сопротивление канала. Доступное входное сопротивление: 1M Ом.

 Связь канала: отображает текущую связь канала. Доступные типы связи: DC, AC и GND.

 Вертикальный масштаб: отображает текущий вертикальный масштаб канала. Поверните ручку вертикального масштаба для регулировки значения.

11. Метка уровня триггера

Отображает положение уровня триггера, цвет соответствует каналу триггера. Может перемещаться от +4.5 дел до -4.5 дел от центра экрана.

12. Состояние I/O



Указывает, что USB-хост подключен



Указывает, что порт LAN подключен



Указывает, что порт LAN отключен



Указывает, что порт WLAN подключен



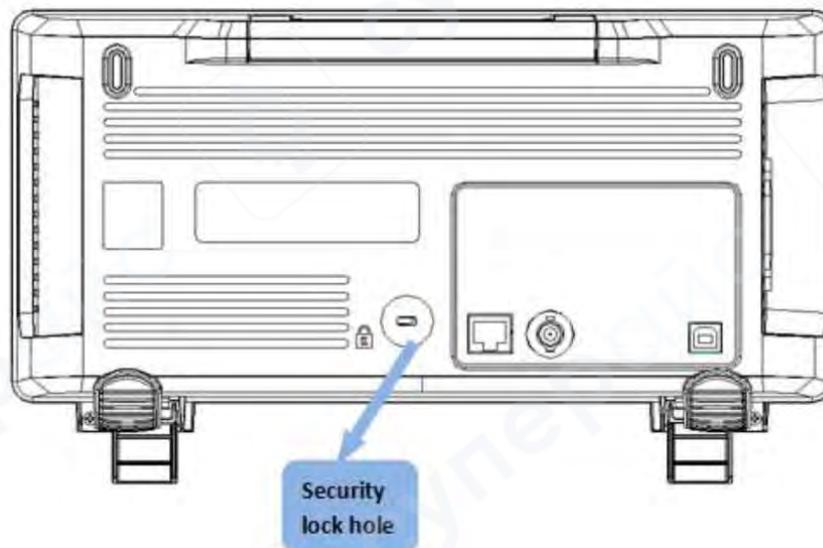
Указывает, что порт WLAN отключен

13. Меню

Отображает соответствующее функциональное меню выбранной кнопки. Нажмите соответствующую программную клавишу для настройки осциллографа.

1.6 Замок безопасности

При необходимости вы можете использовать замок безопасности (приобретается отдельно) для блокировки осциллографа в фиксированном положении. Метод следующий: совместите замок с отверстием для замка и вставьте его в отверстие вертикально, поверните ключ по часовой стрелке для блокировки осциллографа, затем выньте ключ.



2 Вертикальная система

Данная глава описывает, как настроить вертикальную систему осциллографа.

2.1 Включение канала

Осциллограф предоставляет 2/4 аналоговых входных канала и обеспечивает независимую систему вертикального управления для каждого канала. Поскольку методы настройки вертикальной системы каждого канала одинаковы, данная глава использует CH1 в качестве примера для описания метода настройки вертикальной системы.

Подключите сигнал к разъему канала CH1, затем нажмите кнопку CH1 в области управления вертикальной системой (VERTICAL) на передней панели для включения CH1.

Меню настройки канала отображается внизу экрана, а метка канала - справа на экране. Информация, отображаемая в метке канала, связана с текущей настройкой канала.

После включения канала измените параметры, такие как вертикальный масштаб, горизонтальная временная развертка и режим триггера в соответствии с входным сигналом, чтобы сделать отображение осциллограммы удобным для наблюдения и измерения.

Примечание: Для выключения канала нажмите кнопку канала дважды.

2.2 Регулировка масштаба

Вертикальный масштаб может регулироваться в режиме "Грубый" или "Точный".

- **Грубая регулировка** (на примере поворота против часовой стрелки): устанавливает вертикальный масштаб с шагом 1-2-5, а именно 500мкВ/дел, 1мВ/дел, 2мВ/дел, 5мВ/дел, 10мВ/дел...10В/дел.

- **Точная регулировка:** дальнейшая регулировка вертикального масштаба в относительно меньшем диапазоне для улучшения вертикального разрешения. Например: 2В/дел, 1.98В/дел, 1.96В/дел, 1.94В/дел...1В/дел.

Если амплитуда входной осциллограммы немного больше полного масштаба при текущем масштабе и амплитуда будет немного меньше при использовании следующего масштаба, можно использовать точную регулировку для улучшения отображения амплитуды осциллограммы для просмотра деталей сигнала.

Нажмите кнопку **CH1** на передней панели, затем нажмите программную клавишу Adjust для выбора желаемого режима. Поверните ручку VERTICAL Variable для регулировки вертикального масштаба (по часовой стрелке для уменьшения масштаба, против часовой стрелки для увеличения).

Информация о масштабе в метке канала справа на экране будет изменяться соответственно во время регулировки. Регулируемый диапазон вертикального масштаба связан с текущим установленным коэффициентом пробника. По умолчанию коэффициент ослабления пробника составляет 1X, и регулируемый диапазон вертикального масштаба составляет от 500мкВ/дел до 10В/дел.

Примечание: Нажмите ручку VERTICAL Variable для быстрого переключения между режимами "Грубый" и "Точный".

2.3 Вертикальное положение

Поверните ручку VERTICAL Position для регулировки вертикального положения осциллограммы канала. Поворот ручки по часовой стрелке увеличивает вертикальное положение и осциллограмма канала перемещается вверх, а поворот против часовой стрелки уменьшает вертикальное положение и осциллограмма перемещается вниз. Нажмите ручку для установки вертикального положения осциллограммы канала в ноль.

Во время регулировки информация о вертикальном положении Volts Pos отображается внизу экрана. В таблице ниже показан диапазон вертикального положения в зависимости от масштаба напряжения.

Осциллограф	Масштаб напряжения	Диапазон вертикального положения
SDS1000X-E	500 мкВ/дел ~ 100 мВ/дел	±2В
	102 мВ/дел ~ 1 В/дел	±20 В
	1.02 В/дел ~ 10 В/дел	±200 В

SDS1000X-U	1мВ/дел ~ 200 мВ/дел	±2 В
	206 мВ/дел ~ 10 В/дел	±100 В

2.4 Связь

Установите режим связи для фильтрации нежелательных сигналов. Например, исследуемый сигнал представляет собой прямоугольную осциллограмму с постоянным смещением.

Когда режим связи установлен в **DC**: и постоянная, и переменная составляющие исследуемого сигнала могут проходить через канал.

Когда режим связи установлен в **AC**: постоянная составляющая исследуемого сигнала блокируется.

Когда режим связи установлен в **GND**: и постоянная, и переменная составляющие исследуемого сигнала блокируются.

Нажмите кнопку **CH1** на передней панели, затем нажмите программную клавишу **Coupling** и поверните универсальную ручку для выбора желаемого режима связи. Настройка по умолчанию - DC.

Текущий режим связи отображается в метке канала справа на экране. Вы также можете нажимать программную клавишу **Coupling** последовательно для переключения режима связи.

2.5 Ограничение полосы пропускания

Установите ограничение полосы пропускания для уменьшения шума отображения. Например, исследуемый сигнал представляет собой импульс с высокочастотными колебаниями.

Когда ограничение полосы пропускания установлено в **Full**, высокочастотные составляющие исследуемого сигнала могут проходить через канал.

Когда ограничение полосы пропускания установлено в **20M**, высокочастотные составляющие, превышающие 20 МГц, ослабляются.

Нажмите кнопку **CH1** на передней панели, затем нажмите программную клавишу **BW Limit** для выбора Full или 20M. Настройка по умолчанию - Full. Когда ограничение полосы пропускания включено, символ В будет отображаться в метке канала справа на экране.

2.6 Пробник

Установите коэффициент ослабления пробника в соответствии с типом используемого пробника для обеспечения правильных вертикальных показаний.

Нажмите кнопку **CH1** на передней панели, затем нажмите программную клавишу **Probe** и поверните универсальную ручку для выбора желаемого значения и нажмите ручку для подтверждения. Настройка по умолчанию - 1X.

Текущий коэффициент ослабления пробника отображается в метке канала справа на экране. Вы также можете нажимать программную клавишу **Probe** последовательно для переключения коэффициента ослабления пробника.

Таблица показывает коэффициенты ослабления пробника:

Меню	Коэффициент ослабления
0.1X	0.1 : 1
0.2X	0.2 : 1
0.5X	0.5 : 1
1X	1 : 1

2X	2 : 1
...	...
5000X	5000 : 1
10000X	10000 : 1
Custom	1000000:1~0.000001:1

Вы также можете настроить коэффициент ослабления пробника вручную. Нажмите программную клавишу Probe, выберите Custom, затем нажмите программную клавишу Custom для выбора Custom или Custom Fine. Сначала выберите Custom и поверните универсальную ручку для грубой регулировки, затем выберите Custom Fine и поверните универсальную ручку для точной регулировки.

2.7 Единица измерения

Выберите единицу отображения амплитуды для текущего канала. Доступные единицы: **V** и **A**. При изменении единицы единица, отображаемая в метке канала, изменится соответственно.

Нажмите кнопку **CH1** на передней панели для входа в меню функции CH1.

Нажмите программную клавишу **Next Page** для входа во вторую страницу меню функции CH1.

Нажмите программную клавишу **Unit** для выбора желаемой единицы V или A.

Настройка по умолчанию - V.

2.8 Временная коррекция

Допустимый диапазон для каждого аналогового канала составляет ± 100 нс.

Нажмите кнопку **CH1** на передней панели для входа в меню функции CH1.

Нажмите программную клавишу **Next Page** для входа во вторую страницу меню функции CH1.

Нажмите программную клавишу **Deskew**. Затем поверните универсальную ручку для изменения временной коррекции.

2.9 Инверсия

Когда инверсия установлена в On, значения напряжения отображаемой осциллограммы инвертируются. Инверсия влияет на отображение канала и сохраняет настройки триггера.

Инверсия канала также изменяет результат любой выбранной математической функции и функции измерения.

Нажмите кнопку **CH1** на передней панели для входа в меню функции CH1.

Нажмите программную клавишу **Next Page** для входа во вторую страницу меню функции CH1.

Нажмите программную клавишу **Invert** для включения или выключения инвертированного отображения.

2.10 Видимость/Скрытие трассы

Установите, видна ли осциллограмма текущего канала.

Нажмите кнопку **CH1** на передней панели для входа в меню функции CH1.

Нажмите программную клавишу **Next Page** для входа во вторую страницу меню функции CH1.

Нажмите программную клавишу **Trace** для отображения или скрытия осциллограммы канала.



Видимая трасса



Скрытая трасса

2.11 Метка

SDS1000X-E (4-канальный) поддерживает установку текста метки для каналов.

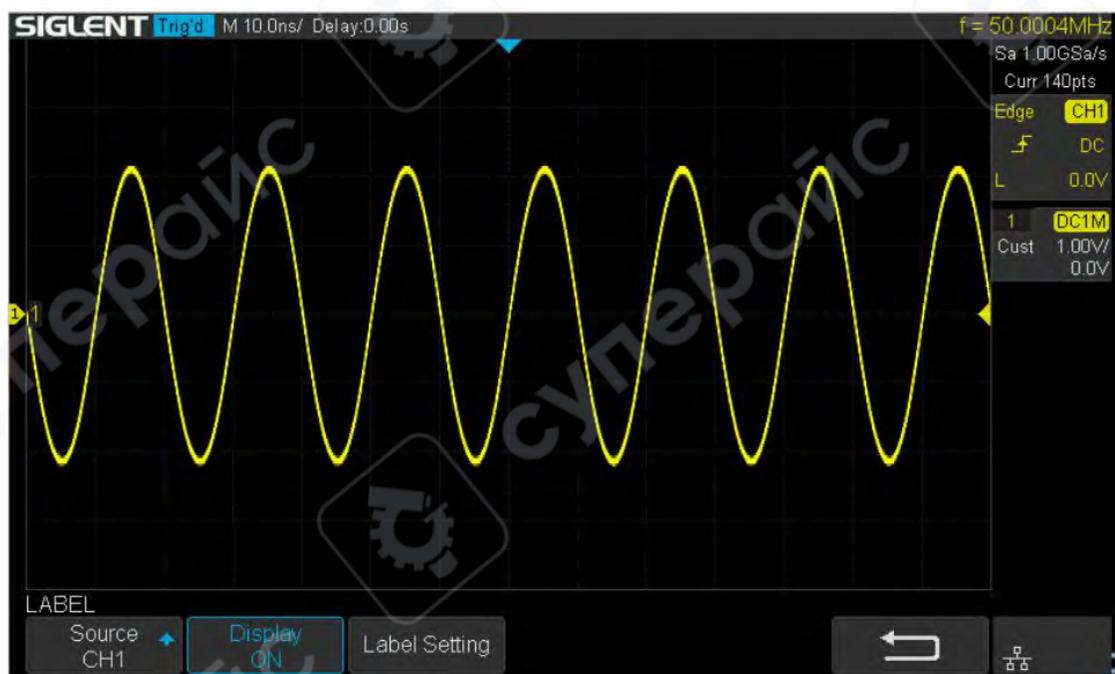
Нажмите **CH1** → **Label** для входа в меню функции LABEL.

Нажмите программную клавишу **Source** для выбора источника.

Нажмите программную клавишу **Display** для включения или выключения метки для текущего канала.

Нажмите программную клавишу **Label Setting** для входа в меню функции Text Input.

Длина метки ограничена 20 символами. Символы сверх этой длины не будут отображаться. Когда опция "Display" установлена в "on", метка будет отображаться справа от индикатора смещения канала.



3 Горизонтальная система

Данная глава описывает, как настроить горизонтальную систему осциллографа.

3.1 Горизонтальный масштаб

Поверните ручку HORIZONTAL Scale на передней панели для регулировки горизонтальной временной развертки. Поворот по часовой стрелке уменьшает горизонтальную временную развертку, поворот против часовой стрелки увеличивает.

Информация о временной развертке в левом верхнем углу экрана будет изменяться соответственно во время регулировки. Диапазон горизонтального масштаба SDS1000X-E составляет от 1нс/дел до 100с/дел. Диапазон горизонтального масштаба SDS1000X-U составляет от 2нс/дел до 100с/дел.

Ручка горизонтального масштаба работает (в обычном временном режиме) во время работы сбора данных или когда он остановлен. В режиме работы регулировка ручки горизонтального масштаба изменяет частоту дискретизации. В остановленном режиме регулировка ручки горизонтального масштаба позволяет увеличивать полученные данные.

3.2 Горизонтальная задержка

Поверните ручку горизонтального положения на передней панели, точка триггера (сплошной перевернутый треугольник) будет перемещаться горизонтально. Точка триггера перемещается горизонтально вправо при вращении по часовой стрелке, влево при вращении против часовой стрелки. Нажмите эту ручку для быстрого сброса задержки триггера.

При изменении горизонтальной задержки время задержки, отображаемое в информационной строке сверху экрана, изменяется в реальном времени, показывая расстояние между точкой временной привязки и точкой триггера. Количество доступного диапазона задержки зависит от выбранного времени/дел и глубины памяти.

3.3 Режим развертки

Нажмите кнопку **Roll** для входа в режим развертки.

В режиме развертки осциллограмма медленно перемещается по экрану справа налево. Он работает только при настройках временной развертки 50мс/дел и медленнее. Если текущая настройка временной развертки быстрее предела 50мс/дел, она будет установлена в 50мс/дел при входе в режим развертки.

В режиме развертки нет триггера. Фиксированная точка привязки на экране - правый край экрана, который относится к текущему моменту времени. События, которые произошли, прокручиваются влево от точки привязки. Поскольку нет триггера, информация о предварительном триггере недоступна.

Если вы хотите остановить отображение в режиме развертки, нажмите кнопку **Run/Stop**. Для очистки дисплея и перезапуска сбора данных в режиме развертки нажмите кнопку **Run/Stop** снова.

Используйте режим развертки для низкочастотных осциллограмм для получения отображения, похожего на ленточный самописец. Он позволяет осциллограмме прокручиваться по дисплею.

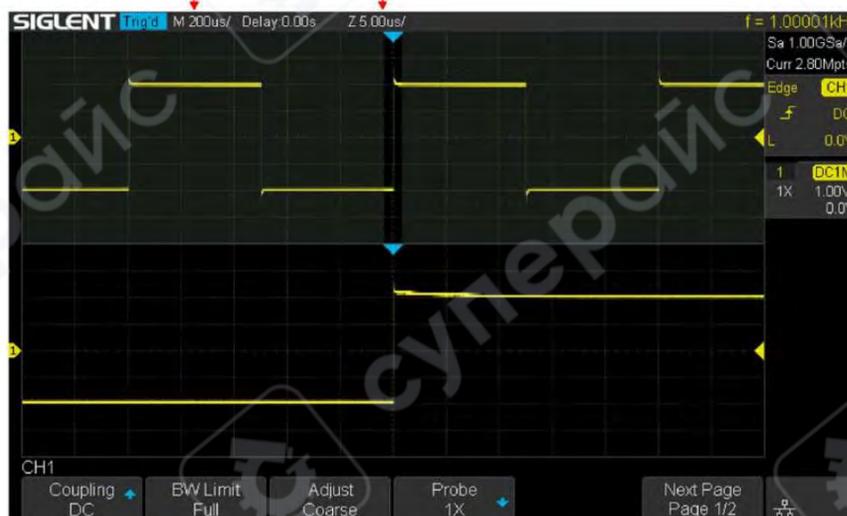
3.4 Режим увеличения

Увеличение - это горизонтально расширенная версия обычного отображения. Вы можете использовать увеличение для поиска и горизонтального расширения части обычного окна для более детального (с более высоким разрешением) анализа сигналов.

Нажмите ручку HORIZONTAL Scale на передней панели для включения функции увеличения и нажмите кнопку снова для выключения функции. Когда функция увеличения включена, дисплей делится пополам. Верхняя половина дисплея показывает окно обычной временной развертки, а нижняя половина отображает окно более быстрой временной развертки увеличения.

Основная временная развертка

Развертка увеличенного масштаба



Область обычного дисплея, которая расширяется, обведена рамкой, а остальная часть обычного дисплея затенена. Рамка показывает часть обычной развертки, которая расширяется в нижней половине.

Для изменения временной развертки окна увеличения поверните ручку горизонтального масштаба. Ручка горизонтального масштаба управляет размером рамки. Ручка горизонтального положения устанавливает положение окна увеличения слева направо. Значение задержки, которое является временем, отображаемым относительно точки триггера, кратковременно отображается в правом верхнем углу дисплея при повороте ручки горизонтального положения. Отрицательные значения задержки указывают, что вы смотрите на часть осциллограммы до события триггера, а положительные значения указывают, что вы смотрите на осциллограмму после события триггера.

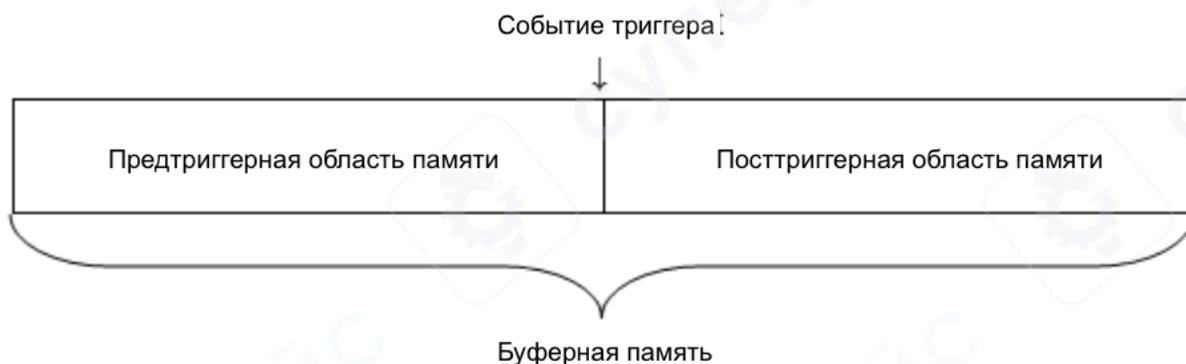
Для изменения временной развертки обычного окна выключите увеличение, затем поверните ручку горизонтального масштаба.

4 Триггер

Для триггера вы устанавливаете определенное условие триггера в соответствии с требованием, и когда осциллограмма в потоке осциллограмм соответствует этому условию, осциллограф захватывает эту осциллограмму, а также соседнюю часть и отображает их на экране. Для цифрового осциллографа он отображает осциллограмму непрерывно независимо

от того, стабильно ли он запущен, но только стабильный триггер может обеспечить стабильное отображение.

Схема триггера обеспечивает, чтобы каждая развертка временной развертки или сбор данных начинался от входного сигнала и определенного пользователем условия триггера, а именно каждая развертка синхронна со сбором данных, и полученные осциллограммы перекрываются для отображения стабильной осциллограммы.



Настройка триггера должна основываться на характеристиках входного сигнала, поэтому вам необходимо иметь некоторые знания об исследуемом сигнале для быстрого захвата желаемой осциллограммы.

Осциллограф предоставляет обширные расширенные функции триггера, которые могут помочь вам сосредоточиться на желаемых деталях осциллограммы. Эти типы триггера включают: фронтный, наклонный, импульсный, видео, оконный, интервальный, пропускной, укороченный, шаблонный и последовательный триггер.

4.1 Источник триггера

Источник триггера 2-канального осциллографа включает аналоговые каналы, EXT, EXT/5 и AC Line. Источник триггера 4-канального осциллографа включает аналоговые каналы и AC Line.

Нажмите кнопку **Setup** на передней панели для входа в меню функции TRIGGER, нажмите программную клавишу **Source** и поверните универсальную ручку для выбора желаемого источника триггера.

Текущий источник триггера отображается в правом верхнем углу экрана. Выберите канал с входным сигналом в качестве источника триггера для получения стабильного триггера.

Вход аналогового канала: Сигналы, поступающие от аналоговых каналов, могут использоваться в качестве источника триггера.

Внешний вход триггера: Внешний источник триггера может использоваться для подключения внешнего сигнала триггера к каналу EXT TRIG, когда все четыре канала выполняют выборку данных. Сигнал триггера (такой как внешние часы и сигнал тестируемой схемы) будет подключен к источникам триггера EXT и EXT/5 через разъем [EXT TRIG]. Источник триггера EXT/5 ослабляет сигнал в 5 раз. Он расширяет уровень триггера. Вы можете установить условие триггера в диапазоне уровня триггера (от -8 дел до +8 дел).

Сеть переменного тока: Сигнал триггера получается от входа питания переменного тока осциллографа. Этот тип сигналов может использоваться для отображения связи между сигналом (например, осветительное устройство) и питанием (устройство электропитания). Например, он в основном используется в связанных измерениях энергетической

промышленности для стабильного запуска осциллограммы, выходящей от трансформатора трансформаторной подстанции.

Примечание: для выбора стабильной осциллограммы канала в качестве источника триггера для стабилизации отображения.

4.1 Уровень триггера

Уровень триггера и наклон определяют точку триггера.



Вы можете регулировать уровень триггера для выбранного аналогового канала поворотом ручки уровня триггера.

Вы можете нажать ручку уровня триггера для установки уровня на 50% значение осциллограммы немедленно. Если используется связь переменного тока, нажатие ручки уровня триггера устанавливает уровень триггера примерно на 0В.

Положение уровня триггера для аналогового канала указывается значком уровня триггера (если аналоговый канал включен) слева от дисплея. Значение уровня триггера аналогового канала отображается в правом верхнем углу дисплея.

4.2 Типы триггера

Осциллограф предоставляет обширные расширенные функции триггера, включая различные триггеры последовательных шин.

- Триггер по фронту
- Триггер по наклону
- Импульсный триггер
- Видео триггер
- Оконный триггер
- Интервальный триггер
- Пропускной триггер
- Укороченный триггер
- Шаблонный триггер

4.2.1 Триггер по фронту

Фронтальный триггер различает точки триггера путем поиска заданного фронта (передний, задний, чередующийся) и уровня триггера.



Нажмите кнопку **Setup** на передней панели для входа в меню функции системы TRIGGER. Нажмите программную клавишу **Type**, поверните универсальную ручку для выбора Edge и нажмите ручку для подтверждения. Нажмите программную клавишу **Source**, поверните универсальную ручку для выбора желаемого источника триггера. Нажмите программную клавишу **Slope**, поверните универсальную ручку для выбора желаемого фронта триггера (передний, задний или чередующийся), затем нажмите ручку для подтверждения. Текущий наклон триггера отображается в правом верхнем углу экрана. Поверните ручку уровня триггера для регулировки уровня триггера для получения стабильного триггера.



Задержку, связь и подавление шума можно настроить в фронтовом триггере.

Примечание: Нажатие кнопки **Auto Setup** установит тип триггера в Edge, а наклон в передний.

4.2.2 Импульсный триггер

Запуск по положительному или отрицательному импульсу с заданной шириной.

Нажмите кнопку Setup на передней панели для входа в меню функции TRIGGER.

Нажмите программную клавишу Type, поверните универсальную ручку для выбора Pulse и нажмите ручку для подтверждения.

Нажмите программную клавишу Source, поверните универсальную ручку для выбора CH1 или CH2 в качестве источника триггера.

Поверните ручку уровня триггера для регулировки уровня триггера в желаемое место.

Нажмите программную клавишу Polarity для выбора положительного или отрицательного импульса для запуска. Текущая полярность триггера отображается в правом верхнем углу экрана.

Нажмите программную клавишу Limit Range, поверните универсальную ручку для выбора желаемого условия.

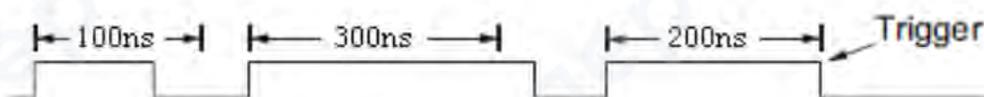
<= (меньше значения времени): запуск, когда время положительного или отрицательного импульса входного сигнала меньше заданного значения времени.



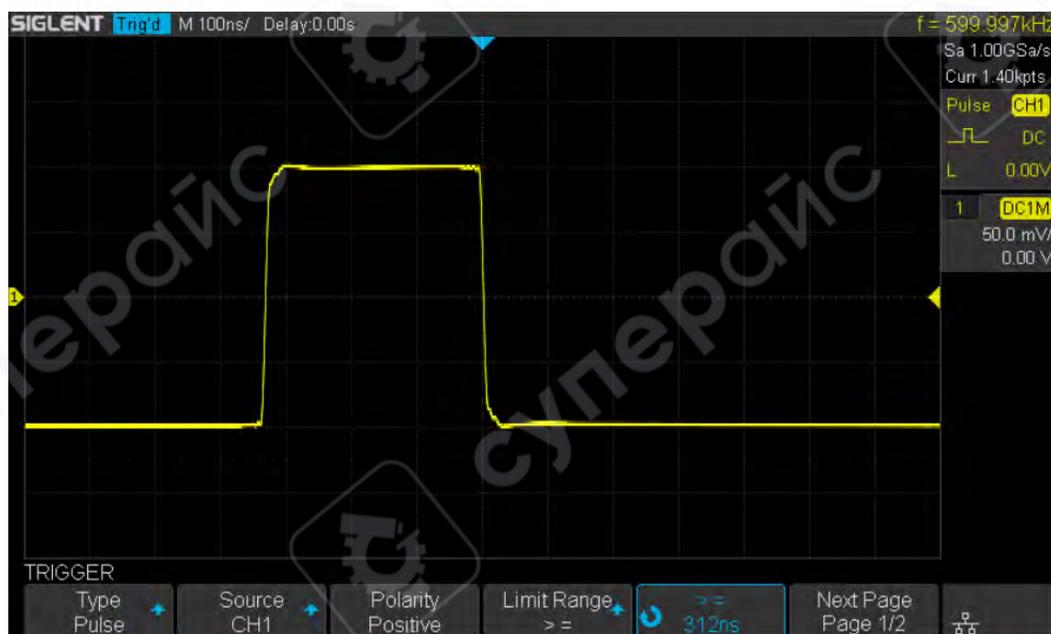
>= (больше значения времени): запуск, когда время положительного или отрицательного импульса входного сигнала больше заданного значения времени.



[--,--] (в диапазоне значений времени): запуск, когда время положительного или отрицательного импульса входного сигнала больше заданного нижнего предела времени и меньше заданного верхнего предела значения времени.



--][-- (вне диапазона значений времени): запуск, когда время положительного или отрицательного импульса входного сигнала больше заданного верхнего предела времени и меньше заданного нижнего предела значения времени.



Связь и подавление шума можно настроить в импульсном триггере.