



RIGOL

# Оциллограф цифровой

Модели: RIGOL DHO4204/DHO4404/DHO4804



Руководство по эксплуатации

# Содержание

|   |    |
|---|----|
| <b>1. Введение</b> .....  | 3  |
| <b>1.1. О данном руководстве</b> .....                          | 3  |
| <b>1.2. Хранение и транспортировка</b> .....                    | 3  |
| <b>1.3. Утилизация</b> .....                                    | 3  |
| <b>2. Меры обеспечения безопасности</b> .....                   | 3  |
| <b>3. Описание устройства</b> .....                             | 4  |
| 3.1. Внешний вид.....   | 4  |
| 3.2. Передняя панель.....                                       | 5  |
| 3.3. Задняя панель.....   | 9  |
| 3.4. Пользовательский интерфейс .....                           | 11 |
| <b>4. Эксплуатация</b> .....                                    | 12 |
| 4.1. Настройка вертикального отклонения .....                   | 13 |
| 4.1.1. Включение/выключение аналогового канала.....             | 13 |
| 4.1.2. Регулировка масштаба по вертикали .....                  | 15 |
| 4.1.3. Регулировка смещения по вертикали .....                  | 16 |
| 4.1.4. Установка входного сопротивления .....                   | 17 |
| 4.2. Настройка горизонтальной развертки .....                   | 18 |
| 4.2.1. Изменение масштаба по горизонтали .....                  | 19 |
| 4.2.2. Регулировка горизонтального положения осциллограммы..... | 20 |
| <b>5. Техническое обслуживание и очистка</b> .....              | 21 |

## 1. Введение

### 1.1. О данном руководстве

Данное руководство содержит сведения, необходимые для правильной эксплуатации осциллографов RIGOL серии DHO4000. Пожалуйста, сохраните руководство на весь период эксплуатации устройства.

Производитель не несет ответственности за любые повреждения, возникшие в результате несоблюдения данного руководства.

**Внимание!** Несоблюдение предупреждений и инструкций может привести к поражению электрическим током, возгоранию или серьезной травме, а также к необратимому повреждению устройства.

### 1.2. Хранение и транспортировка

Неправильная транспортировка может привести к повреждению устройства. Во избежание повреждения всегда перевозите устройство в оригинальной упаковке.

Устройство следует хранить в сухом месте, защищенном от пыли и воздействия прямых солнечных лучей.

**Внимание!** Воздействие на устройство масла, воды, газа или других веществ, способных вызвать коррозию, не допускается.

### 1.3. Утилизация

Электронное оборудование не относится к коммунальным отходам и подлежит утилизации в соответствии с применимыми требованиями законодательства.

## 2. Меры обеспечения безопасности

1. Данное устройство не предназначено для использования людьми с ограниченными физическими возможностями, сенсорными и умственными способностями.
2. Использовать устройства детьми не допускается.
3. При работе с устройством следует соблюдать осторожность с целью предотвращения его падения и поражения электрическим током.
4. Параметры питающей электросети должны соответствовать техническим характеристикам устройства.

### 3. Описание устройства

#### 3.1. Внешний вид

Внешний вид устройства показан на следующем рисунке.



Вид спереди



Вид сзади



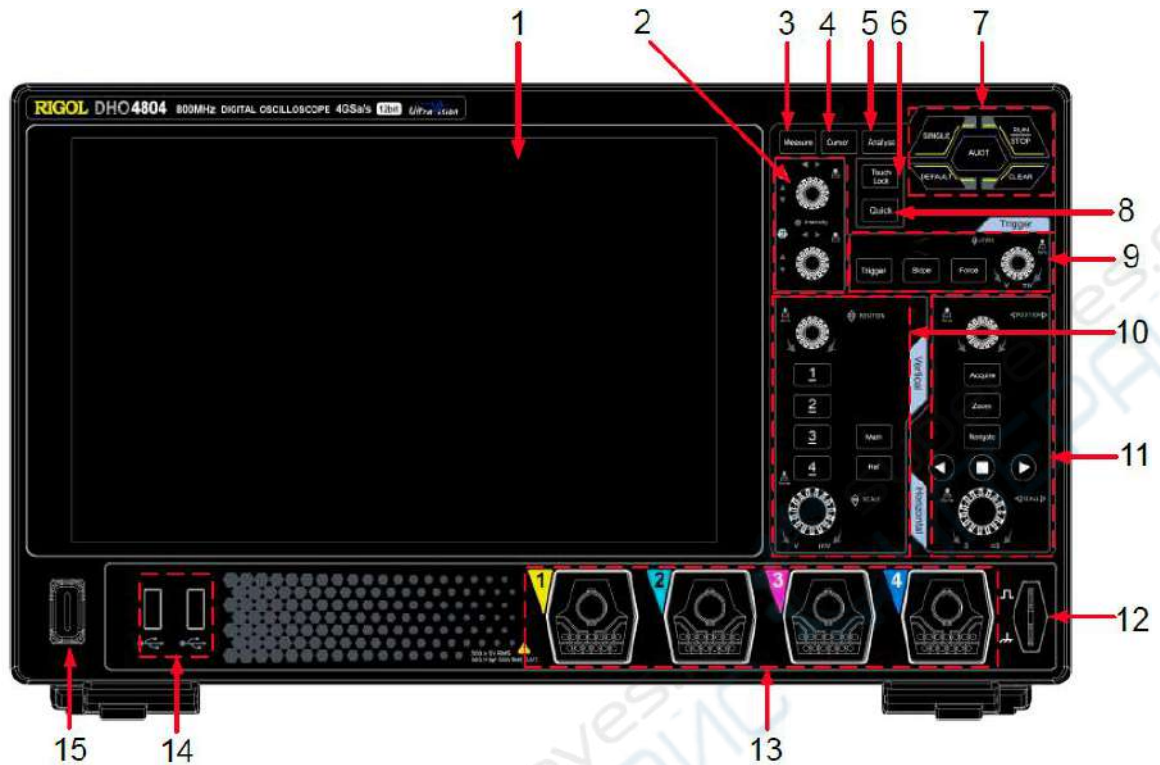
Вид слева



Вид справа

### 3.2. Передняя панель





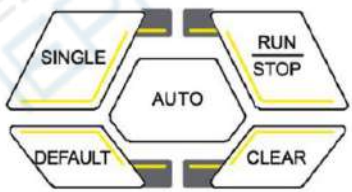



Основные элементы передней панели устройства показаны на следующем рисунке, а в таблице ниже приведено их описание.




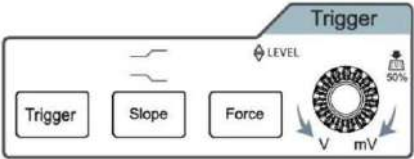




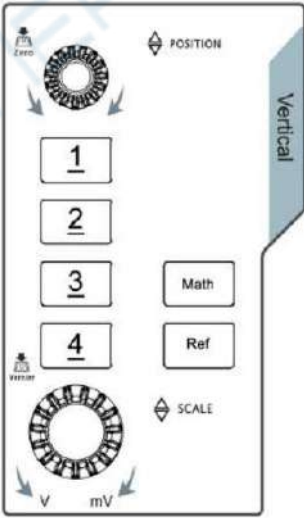





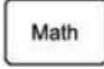
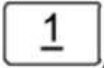
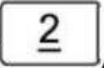


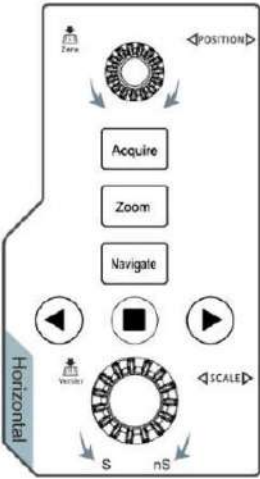


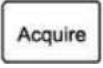
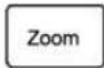
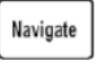

Передняя панель

| Поз. | Наименование / изображение  | Описание / назначение  |
|------|---|--|
| 1    | Сенсорный дисплей   | Отображение осциллограмм, элементов меню, настроек параметров, состояния системы, сообщений и прочей информации. Диагональ: 10,1 дюйма.  |
| 2    | Многофункциональные регуляторы<br> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>При закрытом меню</b><br/>При закрытом меню ручкой 1 регулируется яркость осциллограммы. При добавлении на экран курсора, декодирования, результирующей осциллограммы после выполнения математических операций или эталонной осциллограммы регуляторы позволяют перемещать курсор (регуляторы 1 и 2), регулировать порог декодирования (регулятор 1) и положение отображения результатов декодирования (регулятор 2), регулировать вертикальный масштаб (регулятор 1) и вертикальное смещение (регулятор 2) результирующей/эталонной осциллограммы.<br/>Пользователь может нажать кнопку «Flex Knob» на панели инструментов в верхнем правом углу экрана для установки приоритета.</li> <li>• Automatic: Cursor &gt; (Math/Ref/Decode) &gt; Intensity (по умолчанию).</li> <li>• Manual: все элементы, не содержащиеся в меню, перечислены в нижней части меню «Flex Knob».</li> </ul> |



| Поз. | Наименование / изображение   | Описание / назначение  |
|------|--|--|
|      |  | <p>Пользователь может выбрать любую функцию, которая будет изменяться регулятором.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>При открытом меню.</b></li> </ul> <p>Регуляторы 1 и 2 позволяют изменять значения пунктов меню. После нажатия на поле ввода, в нем отображается значок <b>1 / 2</b>, сообщающей пользователю о возможности регулировки значения регуляторами 1/2. при этом соответствующий регулятор подсвечивается. Поверните регулятор для изменения значения, либо нажмите на него для сброса к значению по умолчанию. При отображении виртуальной цифровой клавиатуры или выпадающего списка, поверните регулятор для выбора элемента клавиатуры или списка, после чего нажмите на него для подтверждения выбора.</p>   |
| 3    | Кнопка «Measure»   | <p>При нажатии кнопки  открывается меню измерений. Меню позволяет выбрать источник и параметры осциллограммы.</p>   |
| 4    | Кнопка «Cursor»  | <p>Нажмите кнопку  для активации курсорных измерений. Результаты измерений отображаются в правой части строки «Result». Доступны 3 режима курсорных измерений: Manual (ручной), Track (слежение) и XY (доступен только в соответствующем режиме работы).</p>   |
| 5    | Кнопка «Analyse»   | <p>Нажмите кнопку  для доступа к следующим функциям анализа: цифровой вольтметр (DVM), счетчик, анализ мощности, запись осциллограмм, тестирование по параметрам.</p>  |
| 6    | Кнопка «Touch Lock»  | <p>Кнопка  используется для активации/деактивации сенсорного экрана устройства.</p>   |
| 7    | <p>Кнопки основных функций</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кнопка  используется для активации режима автоматического масштабирования. В данном режиме осциллограф автоматически подбирает масштаб по вертикали (напряжение) и горизонтали (время), а также режим срабатывания триггера.</li> <li>• Кнопка  запускает/останавливает процесс сбора данных и отображения осциллограммы. При запущенном процессе кнопка подсвечивается зеленым цветом, а при остановленном — красным цветом.</li> <li>• При нажатии кнопки  происходит однократный захват осциллограммы (режим триггера «Single»).</li> </ul> |

| Поз. | Наименование / изображение  | Описание / назначение  |
|------|---|--|
|      |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кнопка  используется для сброса осциллографа к настройкам по умолчанию. Нажмите кнопку ОК для подтверждения операции.</li> <li>• Нажмите кнопку  для очистки экрана. Если осциллограф запущен, на экране будут отображаться новые осциллограммы.</li> </ul>  |
| 8    | Кнопка «Quick»  | <p>Кнопка  используется для быстрого доступа к функциям: печать, сохранить осциллограмму, сохранить настройки, все измерения, сброс статистики, запись осциллограммы, сохранить группу.</p>   |
| 9    | <p>Управление триггерами</p>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кнопка  используется для доступа к меню настройки триггера.</li> <li>• Кнопка  используется для настройки режима срабатывания триггера: Rising edge (передний фронт), Falling edge (задний фронт), Either edge (любой фронт). Кнопка неактивна, если для триггера не выбран режим «Edge»</li> <li>• Кнопка  используется для принудительного запуска триггера.</li> <li>• Регулятор «LEVEL»  используется для регулировки уровня триггера: поверните регулятор по часовой стрелке для увеличения уровня, либо против часовой стрелки для уменьшения уровня. Для быстрой установки уровня 50% от размаха амплитуды, нажмите на регулятор.</li> </ul> |
| 10   | <p>Управление разверткой по вертикали</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Регулятор положения по вертикали</b>  позволяет смещать положение осциллограммы вверх/вниз. При нажатии на регулятор осциллограмма возвращается к нулевому положению.</li> <li>• <b>Регулятор масштаба по вертикали</b>  позволяет изменять масштаб в В/дел. Нажмите на регулятор для переключения между грубой и точной регулировкой.</li> <li>• Кнопка  позволяет добавлять эталонные осциллограммы для их сравнения с полученными осциллограммами. Данный метод упрощает поиск неисправностей в измеряемой электрической цепи.</li> </ul>  |

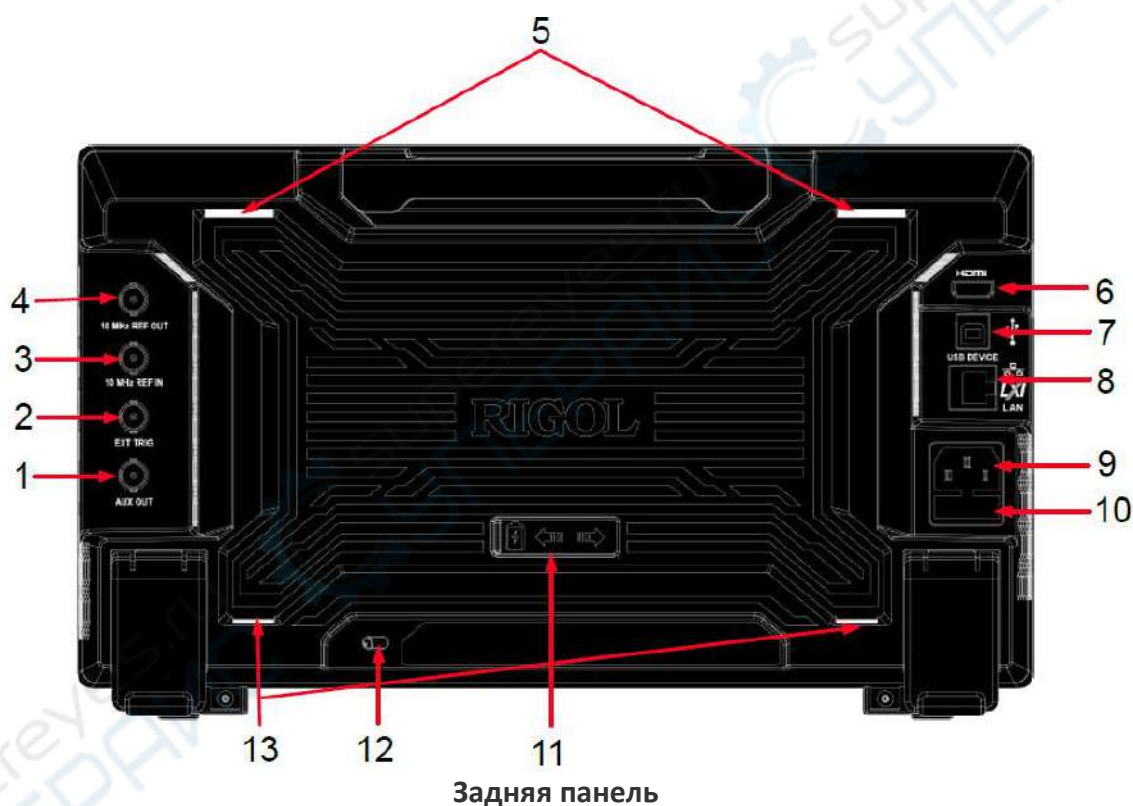
| Поз. | Наименование / изображение   | Описание / назначение   |
|------|--|---|
|      |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>При нажатии кнопки  открывается меню математических операций. Доступны следующие математические операции: A+B, A-B, Aх B, A/B, БПФ и пр. Можно также задать метку «Math».</li> <li>Кнопки  /  /  /  используются для включения/отключения соответствующих каналов. Если канал не отображается, после нажатия на кнопку на экране появляется осциллограмма для соответствующего канала. Если канал отображается, но не выбран, можно нажать на кнопку канала для его выбора. Если канал отображается и выбран, при нажатии на кнопку его отображение будет отключено.</li> </ul>  |
| 11   | <p>Управление разверткой по горизонтали</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Регулятор положения по горизонтали</b>  позволяет смещать положение осциллограммы (положение триггера) по горизонтали. При нажатии на регулятор осциллограмма возвращается к нулевому положению.</li> <li><b>Регулятор масштаба по горизонтали</b>  позволяет изменять масштаб по времени, то есть сжимать или растягивать осциллограмму по всем каналам. Нажмите на регулятор для переключения между грубой и точной регулировкой.</li> <li>При нажатии на кнопку  открывается меню настроек горизонтальной развертки: настройка масштаба по времени, режим захвата, глубина памяти и пр.</li> <li>Кнопка  используется для включения/отключения режима масштабирования.</li> <li>Кнопка  используется для доступа к меню навигации. Навигация может осуществляться по времени, событиям или сегментам. Более подробная информация приведена в разделе <i>Навигация</i>.</li> <li> — кнопки навигации.</li> </ul> |
| 12   | Разъем тестового сигнала/заземления  | Тестовый сигнал позволяет согласовать параметры щупа с входом осциллографа.   |
| 13   | Аналоговые входы каналов осциллографа  | Разъемы для подключения щупов к каналам осциллографа.   |
| 14   | Разъемы USB  | Подключение USB-накопителей FAT32 или модулей USB-GPIB.   |



| Поз. | Наименование / изображение | Описание / назначение   |
|------|----------------------------|---|
|      |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• USB-накопители: импорт или экспорт данных (обновление ПО, сохранение или загрузка осциллограмм, настроек, захваченных изображений).</li> <li>• Модули USB-GPIB: расширение интерфейса GPIB для приборов RIGOL, в которые интегрирован интерфейс USB HOST, но не интерфейс GPIB.</li> </ul> |
| 15   | Кнопка питания             | Включение/выключение питания осциллографа.  |

### 3.3. Задняя панель

Основные элементы задней панели устройства показаны на следующем рисунке, а в таблице ниже приведено их описание.

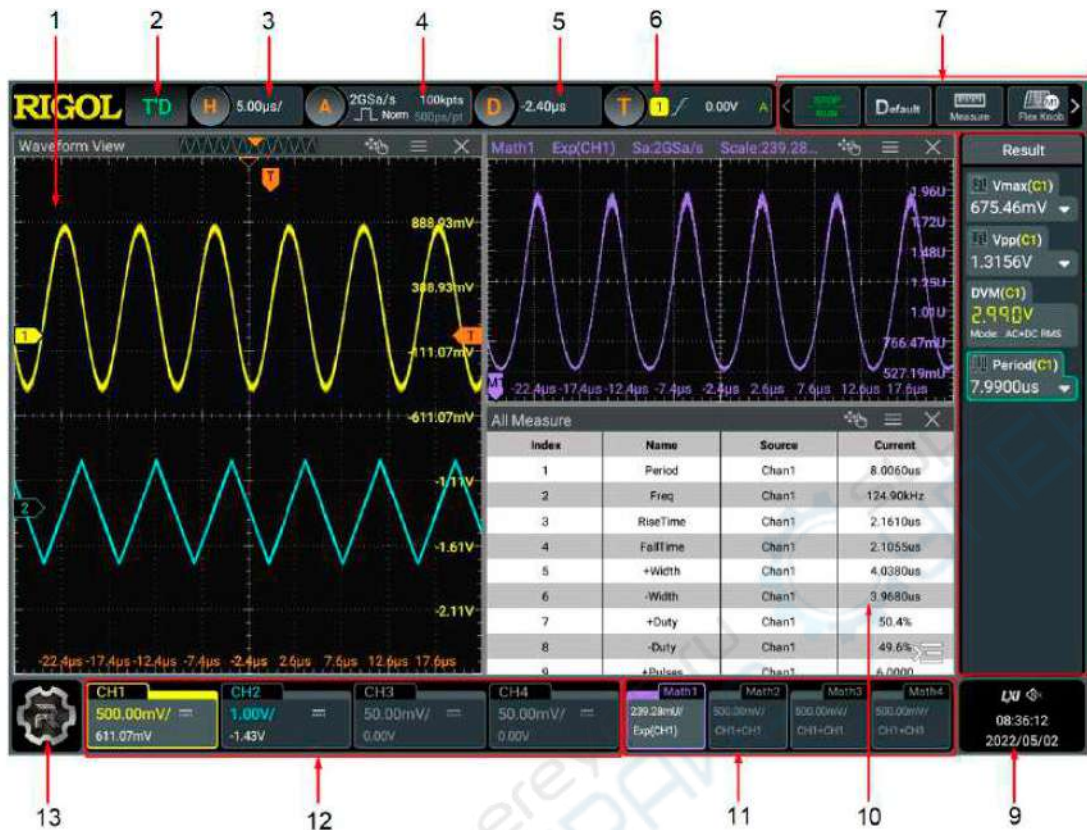


| Поз. | Наименование | Описание / назначение  |
|------|--------------|--|
| 1    | AUX OUT      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>TrigOut:</b><br/>Если для выхода AUX установлен режим «TrigOut», осциллограф генерирует триггер и выдает сигнал, соответствующий текущей частоте захвата осциллографа. Подключите устройство отображения формы волны и измерьте частоту сигнала. Результат измерения должен совпадать с текущей частотой захвата.</li> <li>• <b>Pass/Fail:</b><br/>Если для выхода AUX установлен режим «PassFail», при прохождении/непрохождении теста будет генерироваться импульсный сигнал.</li> </ul> |
| 2    | EXT TRIG     | BNC-разъем для подачи внешнего триггерного сигнала.  |

| Поз. | Наименование                                 | Описание / назначение   |
|------|--|---|
| 3    | 10 MHz REF IN                                | BNC-разъем для подачи внешней синхронизации.  |
| 4    | 10 MHz REF OUT                               | BNC-разъем для подачи на внешние устройства сигнала синхронизации 10 МГц, генерируемого встроенным генератором осциллографа.  |
| 5    | Пазы для защелкивания аккумуляторной батареи | Пазы на задней панели для защелкивания аккумуляторной батареи.  |
| 6    | HDMI   | Разъем HDMI для подключения осциллографа к внешнему дисплею или проектору для просмотра осциллограмм. Осциллограмма будет одновременно отображаться на внешнем устройстве и на дисплее осциллографа.  |
| 7    | USB DEVICE                                   | Данный разъем предназначен для подключения осциллографа к ПК. Специализированное ПО Ultra Scope позволяет управлять осциллографом с помощью команд SCPI, а также использовать дополнительные функции программирования.  |
| 8    | LAN  | Разъем предназначен для подключения к компьютерной сети. Осциллограф поддерживает стандарт LXI CORE 2011 DEVICE, благодаря чему пользователь может быстро построить измерительную систему и удаленно управлять осциллографом с помощью команд SCPI. Данный интерфейс можно также использовать для обновления ПО осциллографа. |
| 9    | Разъем кабеля питания                        | Осциллограф работает от сети питания переменного тока с напряжением 100-240 В и частотой 50-60 Гц. Для подключения осциллографа к сети питания необходимо использовать кабель питания из комплекта поставки.  |
| 10   | Предохранитель                               | Параметры устанавливаемого предохранителя должны строго соответствовать заводским требованиям.  |
| 11   | Крепление аккумулятора                       | Сдвиньте защелку для фиксации аккумулятора.   |
| 12   | Отверстие для защитного троса                | Для крепления осциллографа на рабочем столе или в другом месте используйте стандартный блокировочный трос для ПК/ноутбука.  |
| 13   | Защелки для аккумулятора                     | Защелки для крепления аккумулятора  |







### 3.4. Пользовательский интерфейс

Основные элементы пользовательского интерфейса устройства показаны на следующем рисунке, а в таблице ниже приведено их описание.



Пользовательский интерфейс

| Поз. | Наименование                           | Описание / назначение   |
|------|--|---|
| 1    | Область осциллограммы                  | Область отображения осциллограмм по каналам CH1 -CH4. Нажмите на значок  в верхнем правом углу окна для его закрытия; нажмите кнопку  для открытия меню настроек.   |
| 2    | Индикатор состояния                    | Текущее состояние осциллографа.   |
| 3    | Масштаб по горизонтали                 | Текущий масштаб по горизонтали (времени). При нажатии на данное поле открывается меню настройки горизонтальной развертки.   |
| 4    | Частота дискретизации и глубина памяти | Текущие частота дискретизации и глубина памяти. При нажатии на данное поле открывается меню настройки горизонтальной развертки.   |
| 5    | Смещение по горизонтали                | Текущее смещение по горизонтали. При нажатии на данное поле открывается меню настройки горизонтальной развертки.  |
| 6    | Значок триггера                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Информация о триггере, например, тип триггера, уровень триггера, режим триггера и пр.</li> <li>При нажатии на данное поле открывается окно настройки параметров триггера.</li> </ul> |
| 7    | Панель инструментов                    | Кнопки запуска/останова, XY, Default, Flex Knob, кнопки навигации.  |

| Поз. | Наименование                    | Описание / назначение  |
|------|---------------------------------|--|
| 8    | Боковое поле с результатами     | В данном поле отображаются результаты измерений и статистические данные по различным функциям. Для отображения/скрытия данного поля нажмите на кнопку  в нижнем правом углу экрана.   |
| 9    | Область уведомлений             | В данной области отображаются символы, информирующие об активном USB-подключении и LAN-подключении, иконка настройки звука, иконка удаленного управления, а также дата и время. При нажатии на данную область открывается меню «Utility». <ul style="list-style-type: none"> <li>При подключении USB-накопителя в области уведомлений отображается символ .</li> <li>При активном LAN-подключении в области уведомлений отображается символ .</li> <li>Настройка звука: в меню «Utility» выберите пункт Setup &gt; Beeper для включения/выключения звука. При включенном звуке отображается символ , при выключенном звуке отображается символ . Для включения/выключения звука можно также нажать на данный символ.</li> <li>При удаленном управлении осциллографом в области уведомлений отображается символ .</li> <li>Дата и время: процесс настройки даты и времени описан в соответствующем разделе.</li> </ul> |
| 10   | Область отображения данных      | При использовании нескольких функций на одном экране может быть одновременно открыто несколько окон.   |
| 11   | Область математических операций | В области отображается информация об активности функции, типе операции и масштабе по вертикали.  |
| 12   | Область информации по каналам   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Состояние каналов CH1 — CH4 (вкл/выкл).</li> <li>Режим связи по входу.</li> <li>Масштаб по вертикали.</li> <li>Смещение по вертикали.</li> </ul>  |
| 13   | Значок навигации                | При нажатии на данный значок открывается меню навигации по функциям, в котором можно получить доступ к указанному функциональному меню, нажав на соответствующую функциональную клавишу.   |

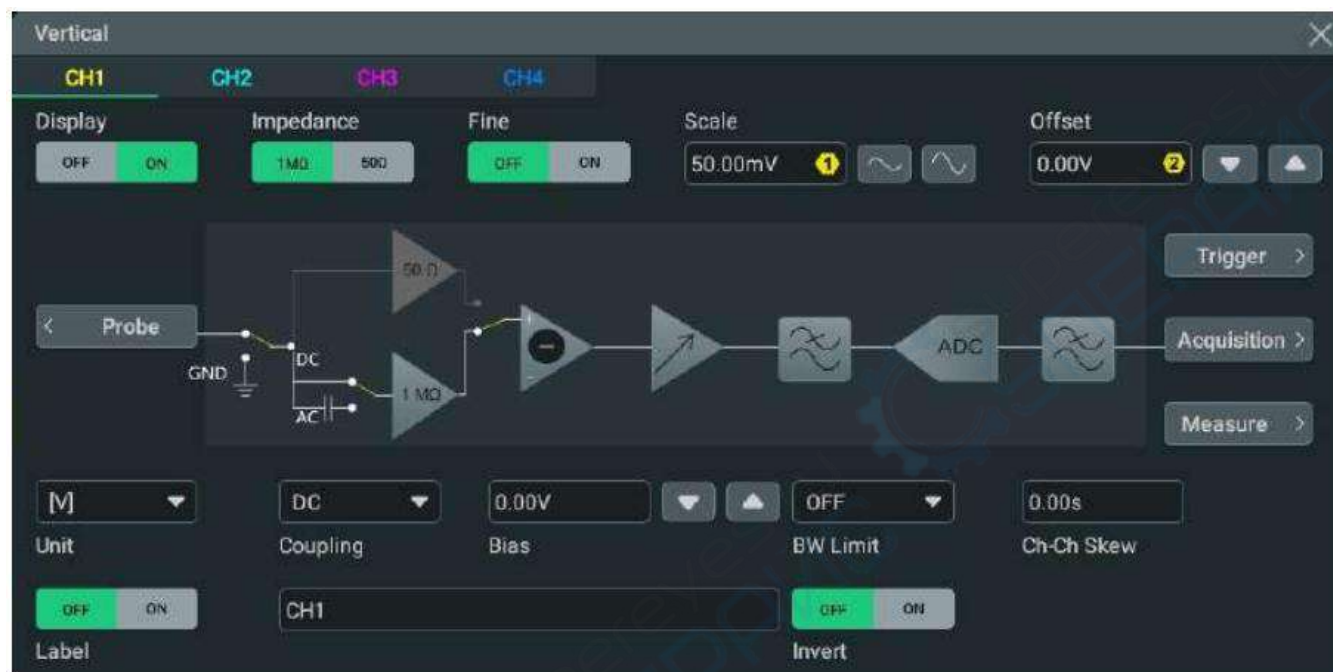
## 4. Эксплуатация

В данном разделе приведены инструкции по эксплуатации осциллографа.



## 4.1. Настройка вертикального отклонения

Настоящий осциллограф оснащен четырьмя аналоговыми каналами (CH1-CH4), каждый из которых имеет независимую систему вертикальной отклонения. Методы настройки вертикального отклонения одинаковы для всех каналов. В настоящем разделе в качестве примера приведен процесс настройки вертикального отклонения для канала CH1. После выбора канала нажмите на строку состояния канала в нижней части экрана. В результате, на экране отобразится следующее окно:



### 4.1.1. Включение/выключение аналогового канала

Включение аналогового канала.

После подключения источника сигнала к каналу CH1 необходимо активировать канал одним из следующих способов:

- Нажмите на значок состояния канала в нижней части экрана.
- Нажмите на передней панели кнопку 1, после чего данная кнопка должна подсветиться фоновой подсветкой.
- В меню настройки вертикального отклонения выберите вкладку CH1. Нажмите на кнопку «ON» или «OFF» в поле «Display» для включения или выключения канала.

Когда канал CH1 активен, поле канала в нижней части экрана принимает следующий вид:

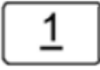




Информация, отображаемая в строке состояния канала, связана с текущей настройкой канала (не имеет отношения к состоянию активности канала). После включения канала, для удобного отображения осциллограммы можно изменить такие параметры, как масштаб по вертикали, масштаб по горизонтали, режим работы триггера и уровень триггера.


Если канал CH1 включен, но не активирован, строка состояния канала принимает следующий вид:

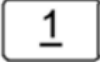


Для включения канала CH1 нажмите на строку состояния канала в нижней части экрана или на кнопку  на передней панели устройства. Кроме того, можно воспользоваться вкладкой CH1 в меню настройки вертикальной развертки.

#### Выключение аналогового канала

Аналоговый канал можно выключить одним из следующих способов.

Если канал CH1 был включен и активирован, можно просто нажать кнопку  на передней панели устройства. Кроме того, можно также нажать на строку состояния канала для открытия меню настройки вертикальной развертки, после чего выключить канал в этом меню.

- Если канал CH1 включен, но не активирован, необходимо сначала активировать канал. После этого нажмите кнопку  на передней панели устройства для выключения канала CH1.
- В меню вертикальной развертки нажмите кнопку «OFF» в поле «Display» для канала CH1.
- Проведите вниз по метке канала.

При выключенном канале CH1 строка состояния канала выглядит следующим образом:




#### 4.1.2. Регулировка масштаба по вертикали

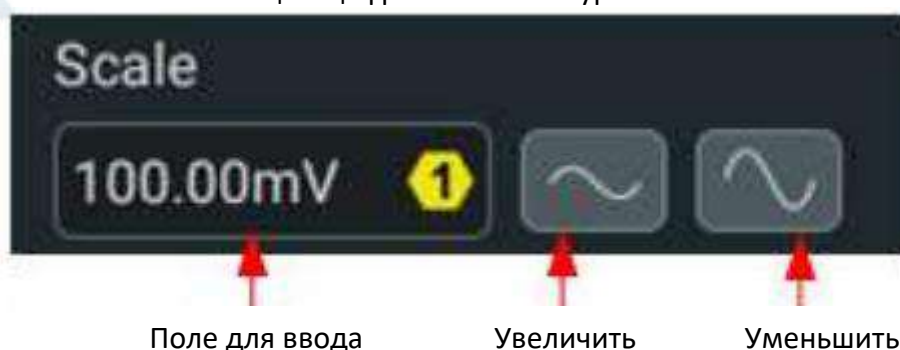
Масштаб по вертикали — значение напряжения, соответствующее одному делению экранной сетки по вертикали. Масштаб измеряется в В/дел. При изменении масштаба изменяется размах осциллограммы, отображаемой на экране. Информация о текущем масштабе по вертикали отображается следующим образом:



Диапазон регулировки масштаба по вертикали зависит от коэффициента деления щупа и входного сопротивления. По умолчанию используется коэффициент деления 1X и входное сопротивление 1 МОм. Для таких значений диапазон регулировки составляет от 100 мкВ/дел до 10 В/дел.

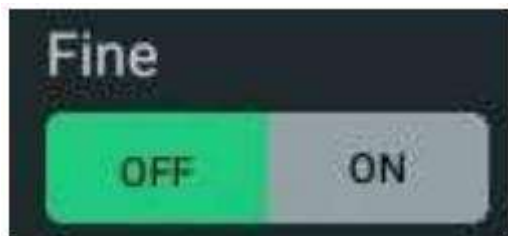
Если канал CH1 включен и активирован, масштаб по вертикали регулируется одним из следующих способов:

- С помощью поворотного регулятора  (по часовой стрелке — уменьшить масштаб, против часовой стрелки — увеличить масштаб).
- Активируйте сенсорный экран, после чего «растяните»/ «сожмите» изображение двумя пальцами.
- В меню настройки вертикальной развертки нажмите на соответствующие значки справа от поля для ввода, либо установите значение с помощью многофункционального регулятора на передней панели. Кроме того, можно нажать на поле для ввода и напрямую ввести нужное значение с помощью цифровой клавиатуры.



В меню настройки вертикальной развертки нажмите на кнопку Fine on/off для переключения между режимом точной регулировки (ON) и режимом быстрой регулировки (OFF). По умолчанию включен режим OFF. Кроме того, для переключения между режимами точной и

быстрой регулировки можно нажать на регулятор



- Точная регулировка: используйте кнопки, расположенные справа от значения масштаба, или регулятор. Если амплитуда сигнала немного выходит за пределы экрана, но при этом следующее значение масштаба чрезмерно уменьшает осциллограмму, точная настройка позволяет оптимально отрегулировать масштаб для наиболее полного анализа осциллограммы.
- Быстрая регулировка: используйте кнопки, расположенные справа от значения масштаба, или регулятор для переключения между значениями 100 мкВ/дел, 200 мкВ/дел, 500 мкВ/дел, 1 мВ/дел, 2 мВ/дел, 5 мВ/дел, 10 мВ/дел ... 10 В/дел.

#### 4.1.3. Регулировка смещения по вертикали


Смещение по вертикали позволяет сдвинуть осциллограмму вверх/вниз относительно нулевого уровня, при этом смещение осуществляется в соответствии с текущими выбранными единицами для амплитуды. Информация о текущем смещении приведена в строке состояния канала.

Смещение по вертикали

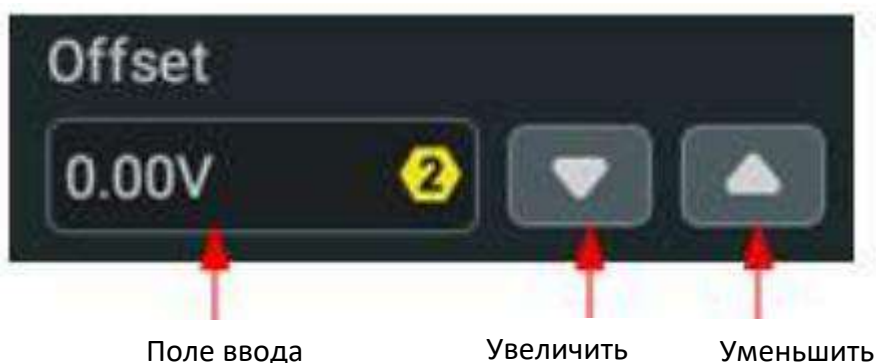


Диапазон регулировки смещения зависит от текущего входящего сопротивления, коэффициента деления щупа и масштаба по вертикали.

Если канал CH1 включен и активирован, смещение по вертикали регулируется одним из следующих способов:

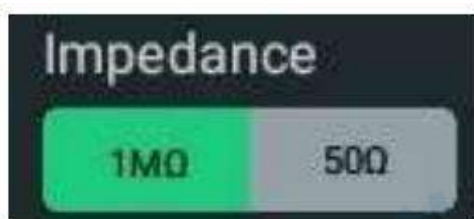
- С помощью поворотного регулятора , расположенного в правой части передней панели устройства: при вращении по часовой стрелке осциллограмма смещается вверх, при вращении против часовой стрелки осциллограмма смещается вниз. При нажатии на регулятор осциллограмма возвращается к исходному уровню (смещение равно нулю).
- Активируйте сенсорный экран, после чего перетащите осциллограмму вверх/вниз.
- В меню настройки вертикальной развертки нажмите на соответствующие значки справа от

поля для ввода значения смещения, либо установите значение с помощью многофункционального регулятора на передней панели. Кроме того, можно нажать на поле для ввода и напрямую ввести нужное значение с помощью цифровой клавиатуры.



#### 4.1.4. Установка входного сопротивления

Для снижения нагрузки на цепь между осциллографом и тестируемой схемой в осциллографе предусмотрены два режима входного импеданса: 1 МОм (по умолчанию) и 50 Ом. Для переключения между режимами «1 МОм» и «50 Ом» нажмите в меню настройки вертикальной развертки на соответствующую кнопку «Impedance».



- 1 МΩ: входное сопротивление осциллографа является очень высоким, соответственно током тестируемой цепи можно пренебречь.
- 50 Ω: согласование входа осциллографа с устройствами, выходное сопротивление которых равно 50 Ом.

После переключения осциллографа в режим 50 Ом, схема цепи вертикального отклонения будет выглядеть следующим образом:

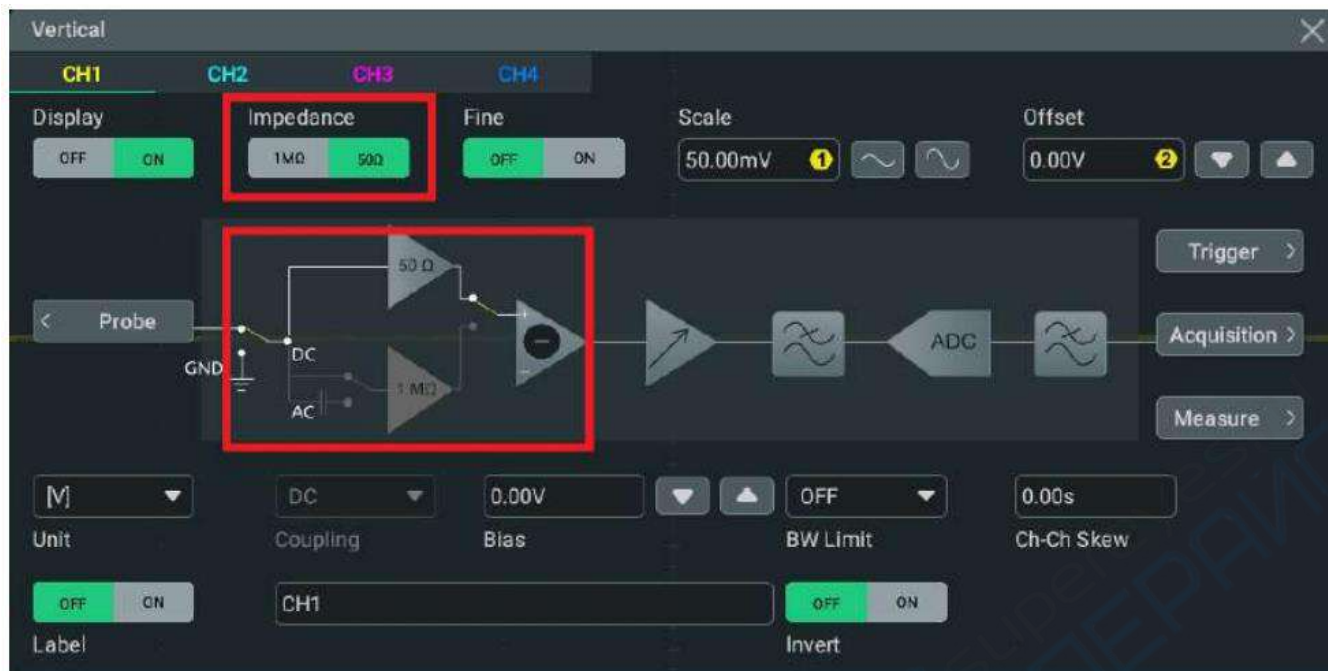


Схема переключения входного сопротивления




#### СОВЕТ

- Осциллограф автоматически распознает параметры щупа и выставляет сопротивление, что избавляет пользователя от ручной настройки.
- Входное сопротивление влияет на диапазон и смещение по вертикали.

## 4.2. Настройка горизонтальной развертки

Меню настройки горизонтальной развертки можно открыть одним из следующих способов:

- Нажмите на передней панели кнопку .
- Нажмите на строку состояния канала в нижней части экрана. После открытия меню настройки вертикального отклонения нажмите на кнопку «Acquisition».
- Нажмите на поле выбора масштаба по времени (значок «H»), поле параметров захвата (значок «A») или поле горизонтального положения (значок «D») в верхней части экрана.

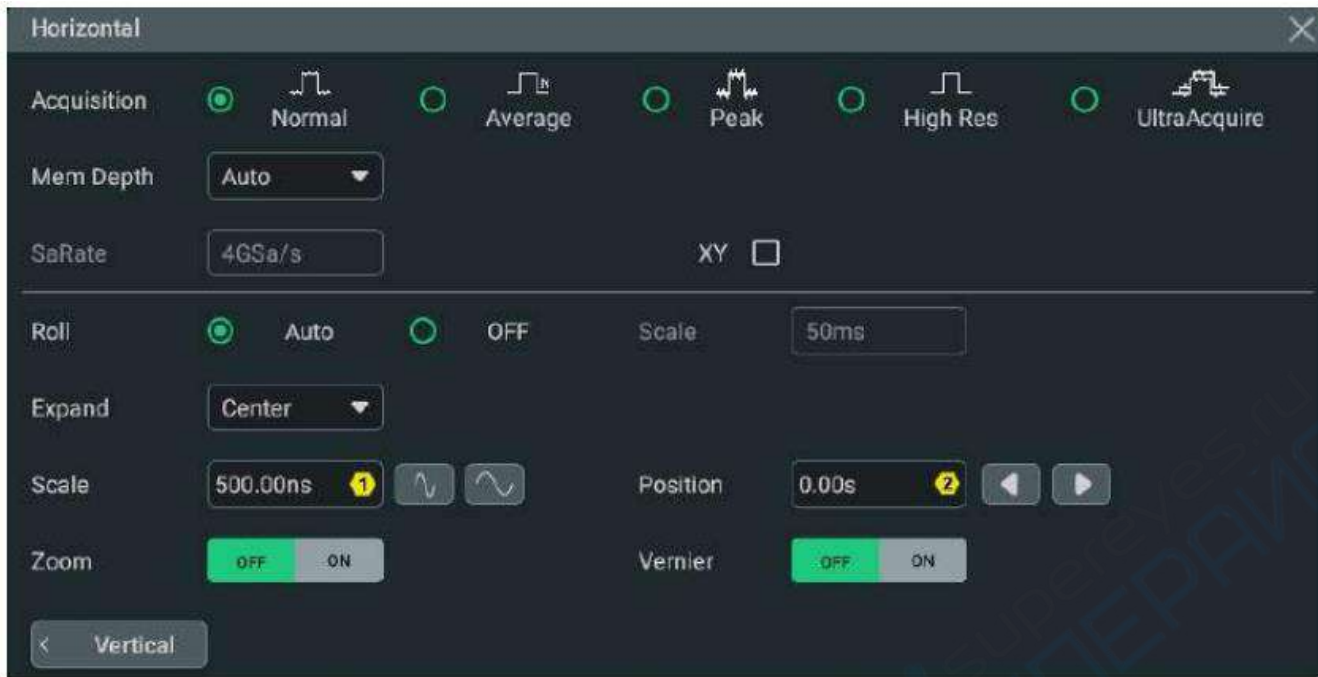


Масштаб по горизонтали

Параметры захвата

Положение по горизонтали





Меню настройки горизонтальной развертки


#### 4.2.1. Изменение масштаба по горизонтали

Масштаб по горизонтали — значение времени, соответствующее одному делению экранной сетки по горизонтали. Масштаб измеряется в с/дел. Диапазон регулировки — от 500 пс/дел до 1.00 кс/дел.

При изменении масштаба по горизонтали осциллограмма «расширяется» или «сжимается» на экране в соответствии с выбранными единицами измерения. Текущее значение масштаба отображается в поле «H»:




Масштаб по горизонтали регулируется одним из следующих способов:

- С помощью поворотного регулятора  (по часовой стрелке — уменьшить масштаб, против часовой стрелки — увеличить масштаб).
- Активируйте сенсорный экран, после чего «растяните»/ «сожмите» изображение двумя пальцами.
- В меню настройки горизонтальной развертки нажмите на соответствующие значки справа от поля для ввода, либо установите значение с помощью многофункционального регулятора на передней панели. Кроме того, можно нажать на поле для ввода и напрямую ввести нужное значение с помощью цифровой клавиатуры.



В меню настройки горизонтальной развертки нажмите на кнопку «Vernier on/off» для переключения между режимом точной регулировки (ON) и режимом быстрой регулировки (OFF). Кроме того, для переключения между режимами точной и быстрой регулировки можно

нажать на регулятор .

- Точная регулировка: используйте кнопки, расположенные справа от значения масштаба, для точной регулировки масштаба в пределах допустимого диапазона.
- Быстрая регулировка: используйте кнопки, расположенные справа от значения масштаба, для быстрой регулировки масштаба в пределах допустимого диапазона.

#### 4.2.2. Регулировка горизонтального положения осциллограммы

Пользователь может сдвинуть положение осциллограммы вправо/влево относительно точки срабатывания триггера. Если точка срабатывания триггера находится слева, смещение считается положительным. Если точка срабатывания триггера находится справа, смещение считается отрицательным.

Смещение выполняется для всех точек и всех каналов. Значение смещения отображается в поле «D» строки состояния:



Смещение по горизонтали регулируется одним из следующих способов:

- С помощью поворотного регулятора , расположенного в правой части передней панели устройства: при вращении по часовой стрелке осциллограмма смещается влево, при вращении против часовой стрелки осциллограмма смещается вправо. При нажатии на регулятор осциллограмма возвращается в исходное положение (смещение равно нулю).
- Активируйте сенсорный экран, после чего перетащите осциллограмму вправо/влево.
- В меню настройки горизонтальной развертки нажмите на соответствующие значки справа от поля для ввода значения смещения, либо установите значение с помощью многофункционального регулятора на передней панели. Кроме того, можно нажать на поле для ввода и напрямую ввести нужное значение с помощью цифровой клавиатуры.



## 5. Техническое обслуживание и очистка

- При нормальной эксплуатации устройство безопасно для пользователя и не требует специального технического обслуживания.
- Устройство не предназначено для применения в неблагоприятных атмосферных условиях. Оно не является водонепроницаемым и не должно подвергаться воздействию высоких температур. Условия эксплуатации устройства аналогичны условиям эксплуатации общего электронного оборудования, например, ноутбуков.
- Устройство не является водонепроницаемым, поэтому его следует очищать сухой и мягкой тканью.