

# Четырехканальный настольный осциллограф с сенсорным дисплеем серий THS 6070, THS 6070A, THS 6110, THS 6110A

Инструкция для новых пользователей



## Оглавление

1	Описание устройства осциллографа .....	3
	Передняя панель.....	3
	Задняя панель .....	4
	Верхняя панель осциллографа.....	5
2	Описание пользовательского интерфейса.....	5
3	Как провести общую проверку.....	7
4	Как провести функциональную проверку.....	8
5	Как настроить компенсацию щупа.....	9
6	Как настроить коэффициент ослабления щупа.....	10
7	Как безопасно использовать щуп .....	11
8	Как провести автокалибровку.....	11
9	Описание вертикальной системы .....	11
10	Описание горизонтальной системы.....	13
11	Описание системы триггеров.....	13
12	Как пользоваться сенсорным управлением.....	14
	Операции, доступные при сенсорном управлении .....	14
	Настройка параметров пунктов меню .....	15
	Настройка состояния канала.....	16
	Настройка горизонтального и вертикального положения.....	16
	Настройка уровня срабатывания триггера .....	18
	Настройка горизонтального масштаба и цены деления оси напряжения .....	19
	Управление горизонтальными и вертикальными курсорными линиями во время курсорных измерений .....	20

## 1 Описание устройства осциллографа

В данной главе дано краткое описание операций и функций передней панели осциллографа чтобы пользователь смог приступить к использованию прибора как можно скорее.

### Передняя панель

На передней панели осциллографа расположены поворотные ручки и функциональные кнопки. С помощью кнопок можно устанавливать различные настройки и запускать специальные функции измерения напрямую.

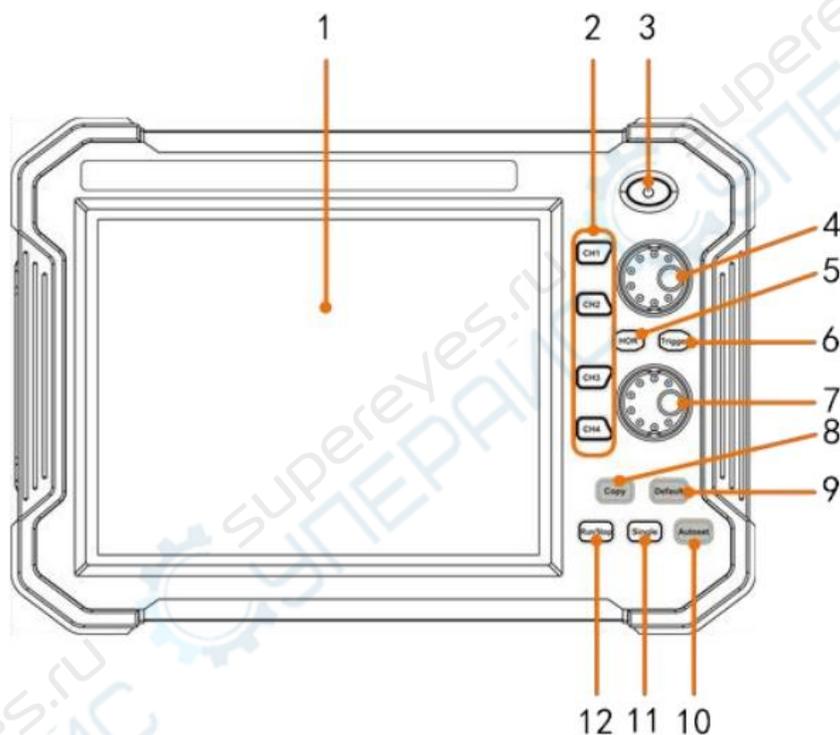


Рисунок 1 — Передняя панель осциллографа

1. Сенсорный ЖК-дисплей.
2. **CH1-CH4**. Нажмите одну из кнопок «CH1»-«CH4», чтобы войти в меню настроек соответствующего канала.
3. **Кнопка питания**. Включение и отключение осциллографа.
4. **Поворотная ручка А**:  
Когда горит одна из кнопок «CH1»-«CH4», ручка А используется для регулирования вертикального положения осциллограммы в текущем канале.  
Когда горит кнопка «HORIZ», ручка А используется для регулирования горизонтального положения во всех каналах (включая математические операции).  
Когда горит кнопка «Trigger», ручка А используется для регулирования уровня триггера по напряжению.
5. **HORIZ**: если кнопка «HORIZ» не горит, нажмите на неё, загорится индикатор. Поворотные ручки А и В будут использоваться для регулирования горизонтального

масштаба. С помощью кнопки «H0R» можно переключаться между обычным режимом и режимом расширенного окна.

6. **Trigger**: управляет настройками системы триггеров. Когда кнопка горит, вращайте ручку A, чтобы отрегулировать уровень триггера по напряжению для текущего канала.

#### 7. Поворотная ручка B:

Когда горит одна из кнопок «CH1»-«CH4», ручка B используется для регулирования цены деления напряжения в текущем канале.

Когда горит кнопка «H0R», ручка B используется для регулирования цены деления временной оси для всех каналов.

8. **Copy**: нажмите эту кнопку, находясь на любом интерфейсе, чтобы сохранить осциллограмму. Если выбран тип данных «Wave», в меню «Save» установите «Wave» и место сохранения (🏠 → Save).

9. **Default**: при нажатии появится предупреждение. Нажмите повторно, чтобы восстановить заводские настройки прибора.

10. **Autoset**: применяет набор предустановленных параметров к поступающему сигналу и отображает оптимальную форму волны.

11. **Single**: устанавливает однократный триггер.

12. **Run/Stop**: запускает и останавливает дискретизацию входного сигнала.

#### Задняя панель

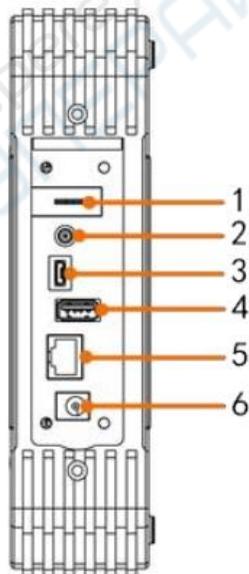


Рисунок 2 — Задняя панель осциллографа

1. Компенсация щупа: выходной сигнал 5 В/1 кГц.

2. Разъем **Trig Out (P/F)**: выход триггера или выходной порт Pass/Fail. Опции

выхода можно настроить в меню (🏠 → Функции → Функции → Выходы → Синхронный выход).

3. Интерфейс для подключения осциллографа в качестве **USB-устройства**: интерфейс передачи данных, используется, когда осциллограф подключен к внешнему USB-устройству в качестве ведомого устройства. Пример: для подключения осциллографа к ПК через USB.

4. Интерфейс для подключения осциллографа в качестве **USB-хоста**: интерфейс передачи данных, используется, когда осциллограф подключен к внешнему USB-устройству в качестве хоста. Пример: для сохранения осциллограммы во встроенную память (U-диск).

5. **LAN-интерфейс**: сетевой интерфейс для подключения к компьютеру.

6. Разъем для адаптера питания.

### Верхняя панель осциллографа

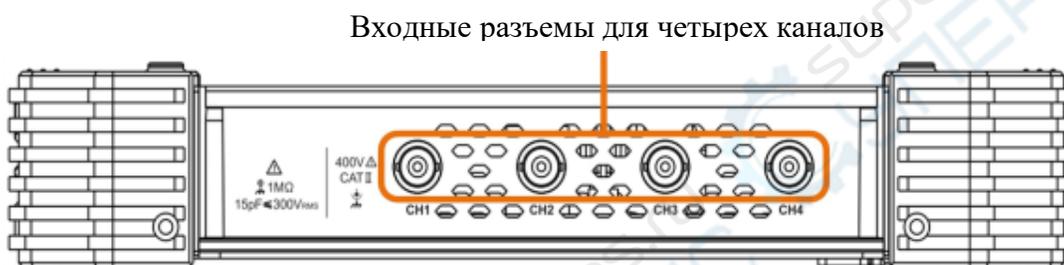


Рисунок 3 — Верхняя панель осциллографа

## 2 Описание пользовательского интерфейса

1. Область отображения осциллограммы.
2. Run/Stop (кнопки на сенсорном экране).
3. Индикация состояния триггера:

**Auto**: автоматический режим, осциллограф регистрирует сигнал без триггера.

**Trig**: осциллограф обнаружил триггер и регистрирует сигнал после триггера.

**Ready**: все претриггерные данные получены, и осциллограф готов принять триггер.

Нажмите кнопку «Ready» в верхнем левом углу экрана, чтобы принудительно подать триггер. Используется, как правило, в режимах триггера «Normal» (нормальный) и «Single» (однократный).

**Scan**: осциллограф непрерывно регистрирует и отображает сигнал в режиме сканирования.

**Stop**: осциллограф прекращает регистрацию осциллограммы.

4. Сенсорная кнопка автоматических настроек.
5. Две вертикальные синие пунктирные линии указывают вертикальное положение курсоров в курсорных измерениях.
6. Стрелка указывает положение триггера в текущей глубине памяти.
7. Курсор с «Т» указывает горизонтальное положение триггера, которое можно регулировать с помощью поворотной ручки.
8. Значение горизонтального положения триггера. Отображает положение окна текущей осциллограммы в памяти осциллографа.

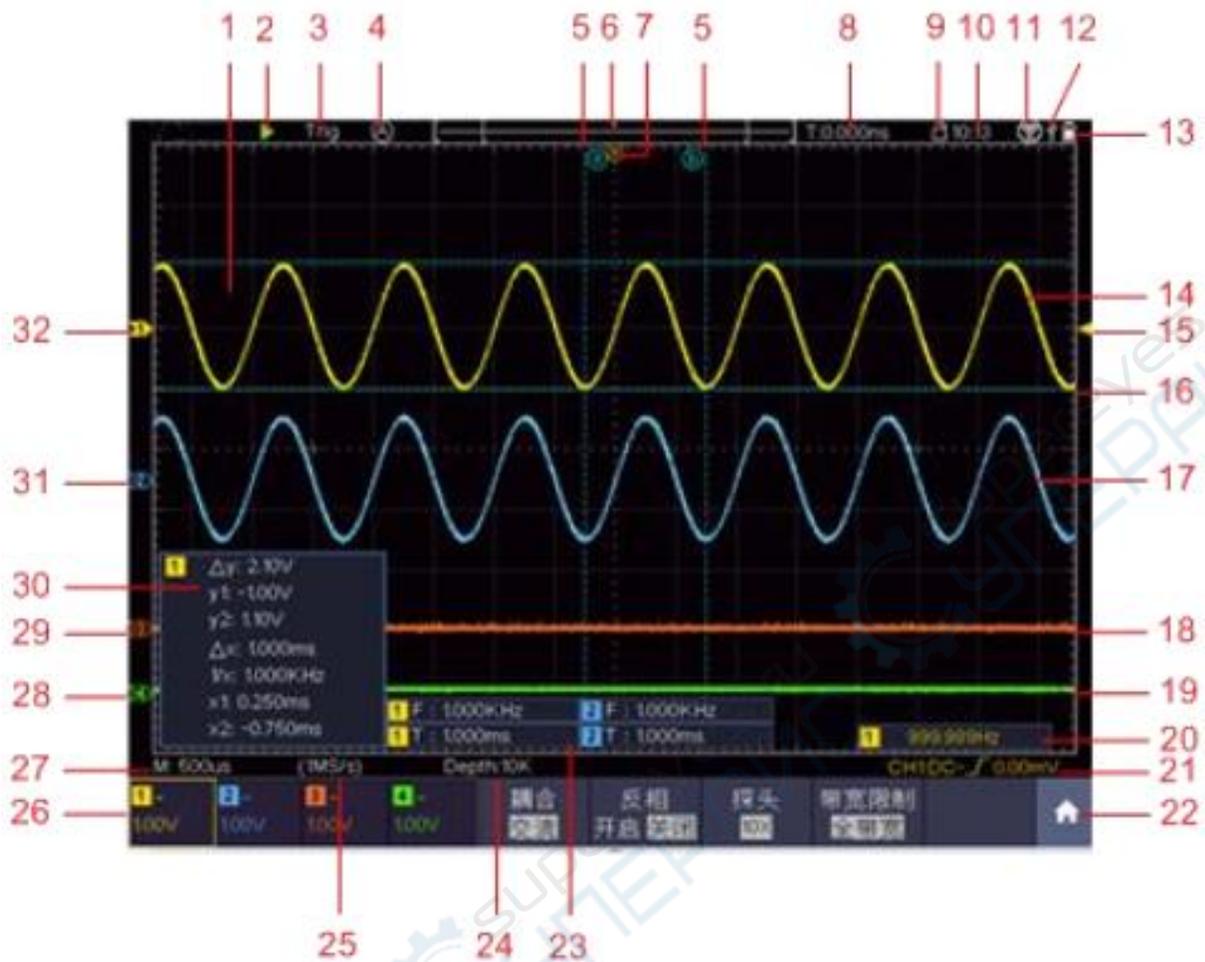


Рисунок 4 — Пользовательский интерфейс

9. Кнопка блокировки сенсорного экрана. Если экран заблокирован , при нажатии на экран никакие команды не выполняются.
10. Установленное системное время.
11. Функция Wi-Fi.
12. Состояние встроенного U-диска.
13. Текущий заряд батареи.
14. Волна в канале 1.
15. Стрелка указывает положение уровня триггера источника сигнала, установленного в меню триггера.
16. Две горизонтальные синие пунктирные линии указывают горизонтальное положение курсоров в курсорных измерениях.
17. Волна в канале 2.
18. Волна в канале 3.
19. Волна в канале 4.
20. Частота триггера указывает отображает частоту сигнала в соответствующем канале.

21. Значок указывает тип триггера, выбранный для соответствующего канала. К примеру,  обозначает тип триггера по фронту на нарастающем фронте входного сигнала. Значение указывает уровень срабатывания триггера по напряжению.

22. Сенсорное меню быстрого вызова.

23. Отображение параметров измерения и измеренных значений соответствующего канала. Доступные параметры измерения: T — период; F — частота; V — среднее значение; Vp — пиковое значение; Vg — среднеквадратичное значение; Ma — максимальное значение; Mi — минимальное значение; Vt — верхнее предельное значение; Vb — нижнее предельное значение; Va — амплитуда; Os — выброс; Ps — отрицательный выброс; RT — время нарастания; FT — время спада; PW — ширина положительного импульса; NW — ширина отрицательного импульса; +D — скважность положительного импульса; -D — скважность отрицательного импульса; PD — задержка A->B ; ND — задержка A->B ; TR — среднеквадратичное значение для цикла; CR — среднеквадратичное значение для курсора; WP — коэффициент заполнения экрана; FRR — задержка FRR; FRF — задержка FRF; FFR — задержка FFR; FFF — задержка FFF; LRR — задержка LRR; LRF — задержка LRF; LFR — задержка LFR; LFF — задержка LFF; RP — фаза A->B ; FP — фаза A->B ; +PC — количество положительных импульсов; -PC — количество отрицательных импульсов; +E — количество нарастающих фронтов; -E — количество спадающих фронтов; AR — площадь; CA — площадь цикла.

24. Текущая глубина памяти.

25. Текущая частота дискретизации.

26. Значение цены деления напряжения для текущего канала. «BW» — ограничение полосы пропускания. Значки ниже указывают тип развязки:

«—» связь по постоянному току;

«~» связь по переменному току;

«≡» канал связан с «землей».

27. Основные настройки масштаба времени.

28. Зеленая стрелка указывает на точку «земли» (нулевой потенциал) осциллограммы с канала CH4.

29. Оранжевая стрелка указывает на точку «земли» (нулевой потенциал) осциллограммы с канала CH3.

30. Окно курсорных измерений, в котором отображаются абсолютное значение курсора и показания со всех курсоров.

31. Синяя стрелка указывает на точку «земли» (нулевой потенциал) осциллограммы с канала CH2.

32. Желтая стрелка указывает на точку «земли» (нулевой потенциал) осциллограммы с канала CH1.

### 3 Как провести общую проверку

После приобретения рекомендуется провести общую проверку осциллографа.

#### 1. Осмотрите прибор на наличие повреждений после транспортировки.

Если коробка и упаковочный пенопласт серьезно повреждены, сохраните их до тех пор, пока не будут проведены электрические и механические испытания осциллографа и его комплектующих.

## 2. Проверьте комплектующие.

Подробная информация о комплектующих указана в «Приложение А: Комплектующие» данной инструкции. Проверьте наличие всех комплектующих по списку из приложения. Если какие-либо комплектующие отсутствуют или повреждены, свяжитесь по этому вопросу с дистрибьютером или местным представительством компании Pintech.

## 3. Проверка корпуса осциллографа.

Если корпус осциллографа поврежден, он не работает или не проходит функциональные испытания, свяжитесь по этому вопросу с дистрибьютером или местным представительством компании Pintech. Если прибор был поврежден при транспортировке, сохраните упаковку. Компания Pintech организует ремонт или замену осциллографа.

## 4 Как провести функциональную проверку

Чтобы убедиться, что прибор работает правильно, проведите быструю функциональную проверку.

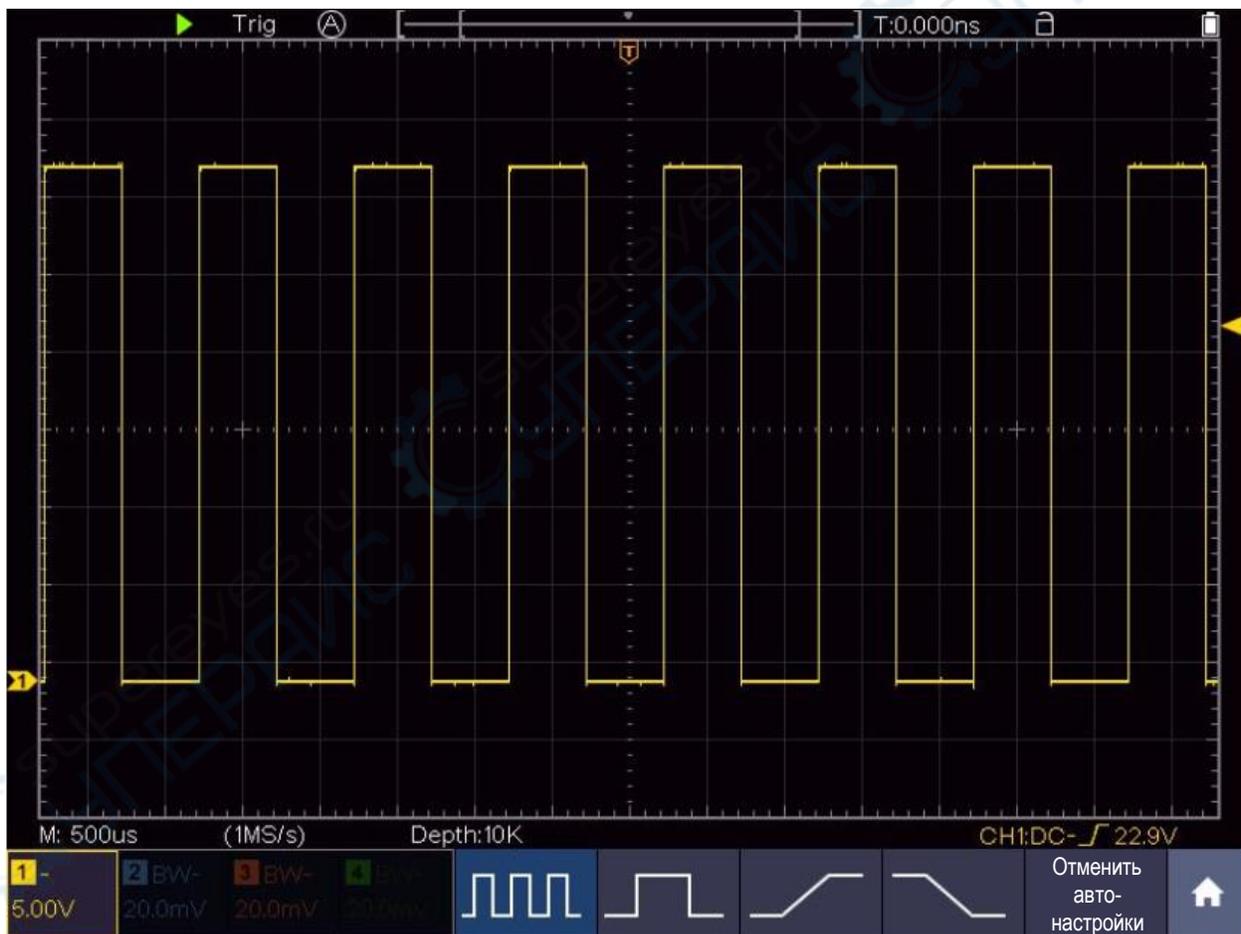


Рисунок 5 — Автоматическая настройка

### 1. Нажмите и удерживайте кнопку питания .

Встроенное реле издаст негромкий щелчок. Осциллограф выполнит самопроверку, появится стартовое изображение на дисплее. Нажмите кнопку «Default» на передней панели,

значение коэффициента ослабления в меню настроек щупа будет выставлено 10X по умолчанию.

**2. Установите переключатель на щупе на деление 10X, подключите щуп осциллографа к каналу CH1.**

Совместите отверстие в разъеме щупа с BNC-коннектором канала CH1, затем поверните наконечник по часовой стрелке, чтобы зафиксировать щуп. Подсоедините конец щупа и заземляющий зажим к соответствующим клеммам разъема компенсации на осциллографе.

**3. Нажмите кнопку «Autoset».**

В течение нескольких секунд появится осциллограмма прямоугольной волны (частота 1 кГц, пиковое значение ~5 В), см. рисунок 5.

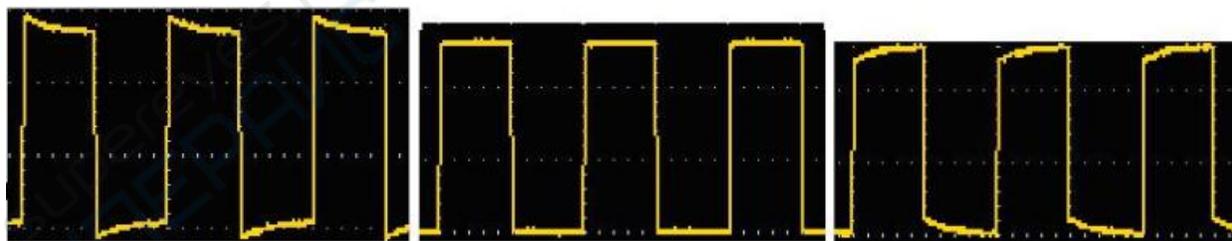
Аналогичным образом проведите функциональную проверку для каналов CH2, CH3 и CH4, повторив шаги 2 и 3.

## 5 Как настроить компенсацию щупа

При первом подключении щупа к любому из каналов выполните данный пункт, чтобы настройки щупа соответствовали настройкам канала. Отсутствие компенсации или неправильно настроенная компенсация щупа могут привести к погрешностям и ошибкам в измерении. Чтобы настроить компенсацию щупа, выполните следующие шаги:

1. В меню настроек щупа установите коэффициент ослабления 10X, также установите переключатель щупа в положение 10X (см. «Как настроить коэффициент ослабления щупа»). Затем подключите щуп осциллографа к каналу CH1. Если используется щуп с зажимом-крючком, убедитесь, что зажим надёжно закреплен на конце щупа. Подсоедините конец щупа к сигнальной клемме разъема компенсации, а заземляющий зажим — к «заземляющей» клемме разъема компенсации. Нажмите кнопку «Autoset» на передней панели.

2. Проверьте, правильно ли настроена компенсация, по форме волны (см. рисунок 6).



Чрезмерная  
компенсация

Правильная  
компенсация

Недостаточная  
компенсация

Рисунок 6 — Виды волны при различных настройках компенсации щупа

3. При необходимости повторите шаги выше, чтобы выполнить компенсацию верно.

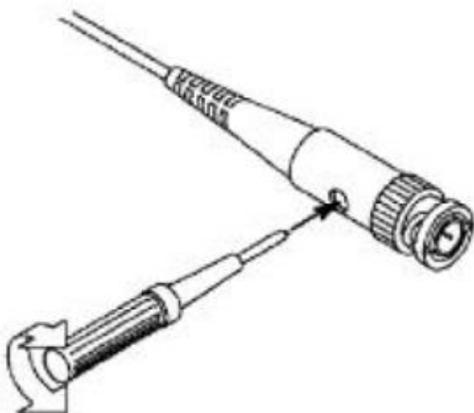


Рисунок 7 — Регулировка щупа

## 6 Как настроить коэффициент ослабления щупа

Коэффициент ослабления щупа может повлиять на вертикальное масштабирование осциллографа. Чтобы изменить (или проверить) установленное значение коэффициента ослабления в меню осциллографа, выполните следующие шаги:

1. Нажмите кнопку необходимого канала «CH1»-«CH4».
2. В нижнем меню выберите «Probe», затем в правом меню выберите «Attenuation», в левом меню выберите «Attenuation coefficient». Установленное значение настроек будет сохраняться до следующего изменения.

### Внимание



В заводских настройках осциллографа установлено значение коэффициента ослабления 10X.

Переключатель на щупе может быть в положении 1X и 10X (см. Рисунок 8).



Рисунок 8 — Переключатель коэффициента ослабления на щупе

### Внимание



Когда переключатель установлен на деление 1X, щуп ограничивает полосу пропускания осциллографа до 5 МГц. Чтобы пропускать весь диапазон сигнала, установите переключатель на деление 10X.

## 7 Как безопасно использовать щуп

Кольцо-предохранитель на корпусе щупа защищает пальцы от удара током (см. рисунок 9).

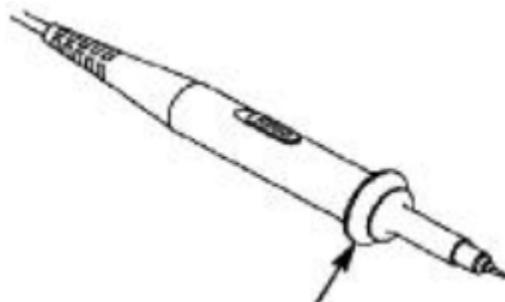


Рисунок 9 — Кольцо-предохранитель для защиты пальцев

### Внимание



Во избежание поражения током, при использовании щупа держите пальцы на предохранителе. Не прикасайтесь к металлическим элементам и наконечнику щупа, когда щуп подключен к источнику напряжения.

Перед выполнением измерений убедитесь, что заземляющий зажим щупа подключен к заземляющей клемме.

## 8 Как провести автокалибровку

Процедура автокалибровки позволяет быстро настроить осциллограф для более точных измерений. Автокалибровку можно выполнять в любое время. Также автокалибровка рекомендована, если амплитуда колебаний температуры окружающей среды достигает или превышает 5 °С.

Во время автокалибровки все щупы, пробники и провода должны быть отключены от разъемов осциллографа. Нажмите кнопку , в нижнем меню выберите «Function», в левом меню выберите «Calibration», далее в нижнем меню выберите «Self-calibration» и подтвердите действие к выполнению.

## 9 Описание вертикальной системы

Для управления вертикальной системой в области «**Vertical control**» есть несколько кнопок и поворотных регуляторов, как показано на рисунке 10.

При нажатии одной из четырех кнопок каналов «CH1», «CH2», «CH3» или «CH4» откроется меню соответствующего канала. При повторном нажатии кнопки соответствующий канал будет выключен.

Чтобы настроить вертикальное отклонение и вертикальный масштаб определенного канала, сначала нажмите кнопку «CH1», «CH2», «CH3» или «CH4», чтобы выбрать канал, а затем воспользуйтесь ручками А и В.

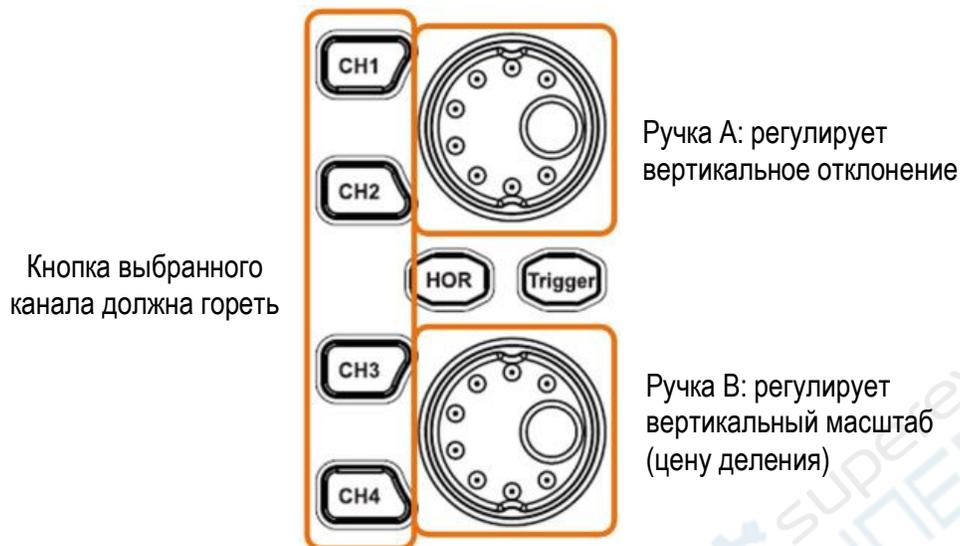


Рисунок 10 — Область управления вертикальной системой «Vertical control»

Следующие шаги служат для постепенного знакомства с настройками вертикальной системы.

1. Нажмите кнопку «CH1», «CH2», «CH3» или «CH4», чтобы выбрать канал для настройки.

2. После нажатия должен загореться индикатор кнопки канала. В этот момент настройте вертикальное положение текущей осциллограммы с помощью поворотной ручки А. При повороте ручки А указатель **точки нулевого потенциала** («земля») будет перемещаться вверх и вниз вместе с осциллограммой. В тоже время посередине экрана будет отображаться текущее значение вертикального отклонения.

#### Техника измерения

Если установлен режим связи канала по постоянному току (DC), можно быстро измерить постоянную составляющую сигнала по расстоянию между осциллограммой и сигналом нулевого потенциала (земля).

Если установлен режим связи канала по переменному току (AC), постоянная составляющая сигнала будет отфильтрована. Этот метод позволяет отображать переменную составляющую сигнала с более высокой чувствительностью.

#### Быстрое обнуление вертикального отклонения

С помощью ручки А можно не только отрегулировать вертикальное положение осциллограммы текущего канала, но также быстро обнулить значение вертикального отклонения нажатием на поворотную ручку А.

3. Регулируйте настройки вертикальной системы и наблюдайте, как меняется отображение осциллограммы. Информация об изменении вертикального масштаба в соответствующем канале отображается в строке состояния в нижней части окна осциллограммы.

С помощью ручки В можно регулировать **вертикальный масштаб (цену деления оси напряжения)** в текущем канале. Информация об изменении цены деления соответствующего канала тут же отображается в строке состояния.

## 10 Описание горизонтальной системы

Для управления горизонтальной системой в области «**Horizontal control**» есть одна кнопка и поворотные регуляторы, как показано на рисунке 11.

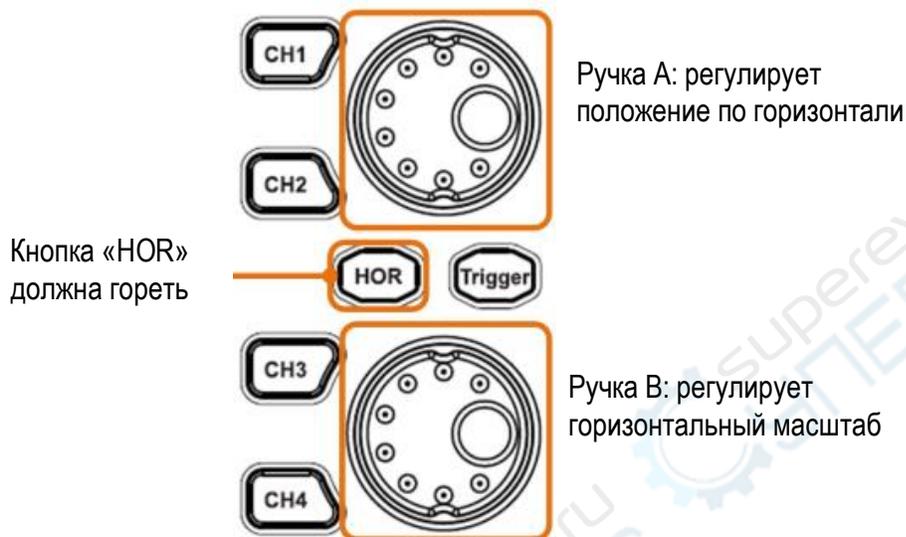


Рисунок 11 — Область управления горизонтальной системой

1. С помощью кнопки «HOR» можно переключаться между нормальным увеличенным масштабами.

2. Когда кнопка «HOR» загорится, вращайте ручку В для регулирования цены деления временной оси, следите за изменением отображения осциллограммы. При повороте ручки В информация об изменении горизонтального масштаба «Horizontal Scale» тут же отображается в строке состояния.

3. Когда кнопка «HOR» загорится, вращайте ручку А, чтобы отрегулировать горизонтальное положение осциллограммы.

Ручка А регулирует горизонтальное положение триггера сигнала. При повороте ручки А осциллограмма будет перемещаться по горизонтали вправо или влево в зависимости от установленного значения горизонтального положения.

### Быстрое обнуление горизонтального положения триггера

С помощью ручки А можно не только отрегулировать горизонтальное положение осциллограммы текущего канала, но также быстро обнулить значение горизонтального положения триггера нажатием на поворотную ручку А.

## 11 Описание системы триггеров

В зоне управления триггерами «**Trigger control**» есть одна кнопка и один поворотный регулятор, как показано на рисунке 12.

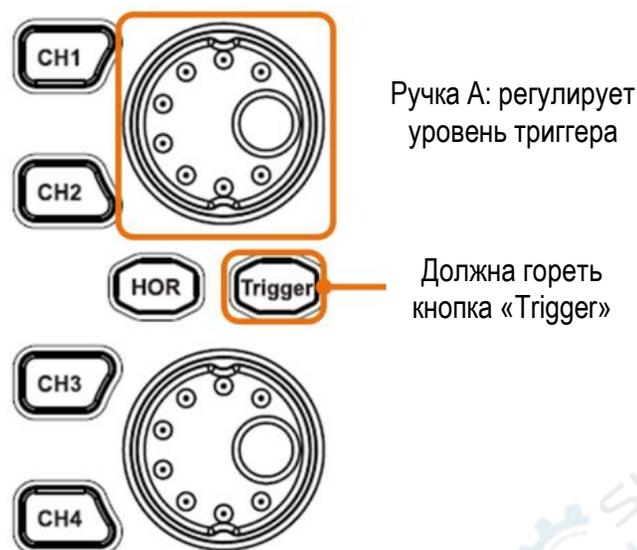


Рисунок 12 — Область управления триггерами «Trigger control»

1. Нажмите значок  в левом нижнем углу дисплея, нажмите «Trigger», в нижней части появится меню триггера. С помощью операций в меню триггера можно менять настройки триггера соответствующим образом.

2. Когда кнопка «Trigger» загорится, вращайте ручку А. Указатель уровня триггера в окне осциллограммы будет перемещаться вверх и вниз следом за вращением ручки А. Информация о значении уровня триггера по напряжению тут же отображается на экране.

**Примечание:** с помощью ручки А можно не только регулировать уровень триггера, но также быстро установить среднюю точку вертикальной амплитуды сигнала триггера в качестве уровня триггера нажатием на поворотную ручку А.

3. Нажмите кнопку «Ready» в верхнем левом углу экрана, чтобы принудительно подать триггер и начать регистрацию осциллограммы. Такой способ, как правило, используется в режимах триггера «Normal» (нормальный) и «Single» (однократный).

## 12 Как пользоваться сенсорным управлением

Управлять измерением можно с помощью нажатий на сенсорный экран осциллографа. Когда замок на значке блокировки открыт , экран разблокирован, доступно сенсорное управление. Когда замок на значке блокировки закрыт , экран заблокирован, функция сенсорного управления недоступна.

### Операции, доступные при сенсорном управлении

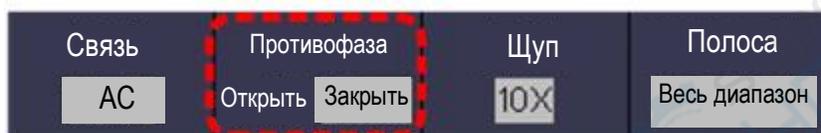
- **Run/Stop:** нажмите значок  или  в верхнем левом углу дисплея, чтобы запустить или остановить регистрацию осциллограммы.

- **Force trigger:** нажмите «Ready» в верхнем левом углу экрана, чтобы принудительно подать триггер. Используется, как правило, в режимах триггера «Normal» (нормальный) и «Single» (однократный).

- **Autoset:** нажмите значок  в верхнем левом углу экрана, чтобы применить автоматические настройки.

- **Выбор пунктов меню:** чтобы выбрать пункт меню, нажмите на нужный пункт в строке меню внизу экрана под осциллограммой, в строке меню слева или в строке меню справа.

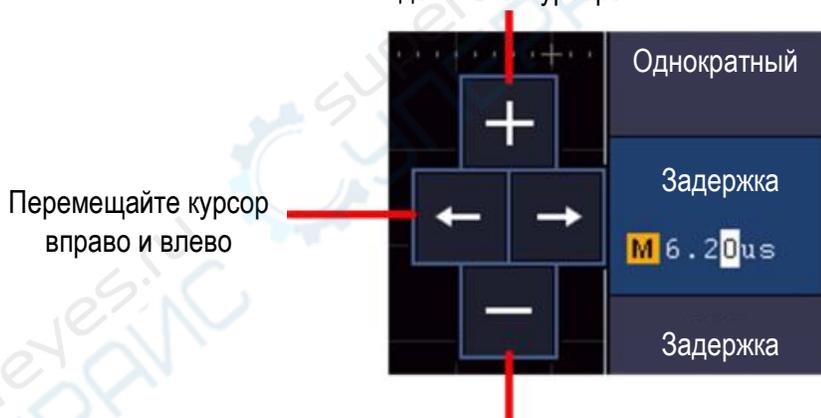
- **Переключение между пунктами меню:** если в строке меню можно переключаться между пунктами, нажмите на всю область пункта меню, чтобы переключиться на него, или используйте кнопку переключения (см. изображения ниже).



Можно многократно переключаться между пунктами

### Настройка параметров пунктов меню

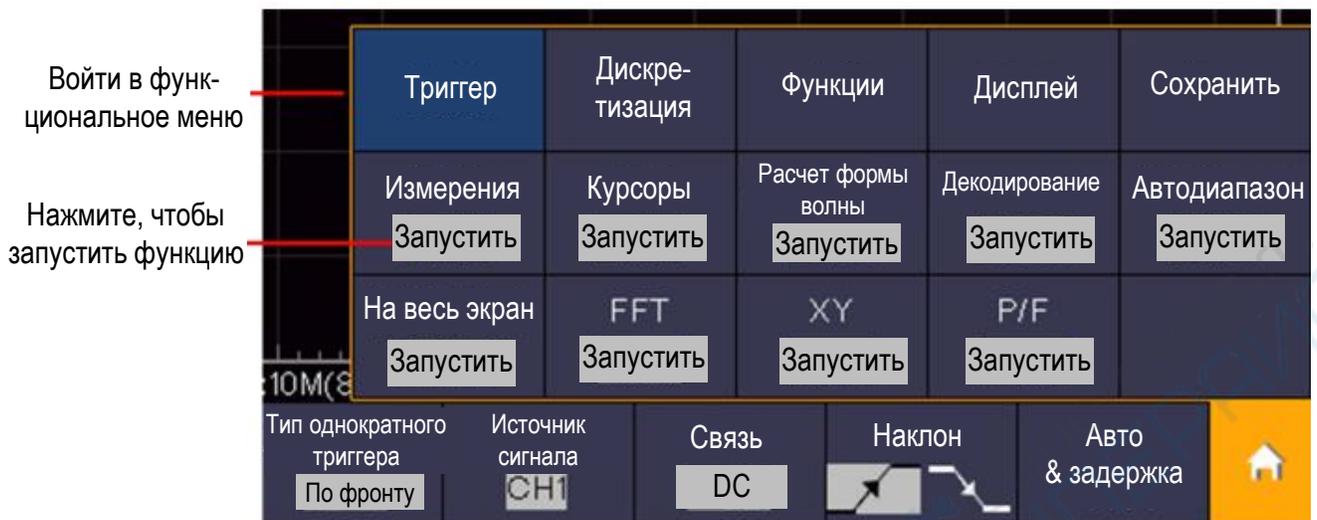
Нажмите, чтобы увеличить параметр, выделенный курсором



Нажмите, чтобы уменьшить параметр, выделенный курсором

- **Прокрутка списка:** когда в левом меню или окне файловой системы появляется полоса прокрутки, можно прокручивать список, проводя по нему пальцем вверх и вниз.

- **Меню быстрого вызова:** нажмите значок  в правом нижнем углу экрана, снизу отобразится сенсорное меню быстрого вызова, в котором доступны различные функциональные меню.



### Настройка состояния канала

Нажмите на значок канала в левом нижнем углу экрана, чтобы запустить, выбрать или закрыть канал. Также, чтобы выбрать канал и сделать его активным для настроек, можно нажать на указатель канала слева.

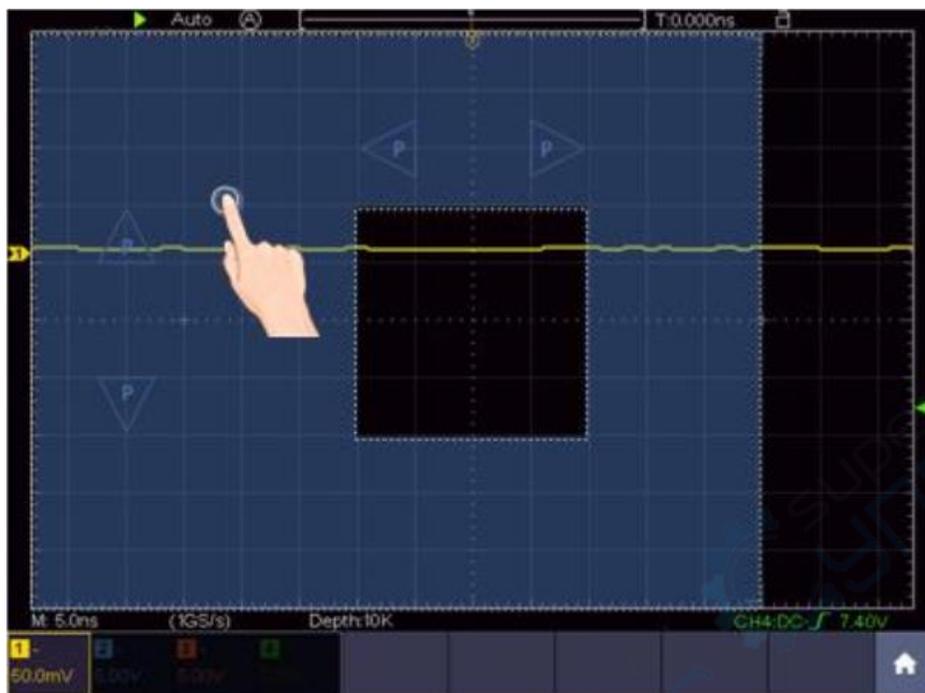


### Настройка горизонтального и вертикального положения

Нажмите на экран внутри области, как показано на рисунке ниже. Появятся указатели с буквой P для настройки горизонтального и вертикального положения. При нажатии в любом месте вне указанной области указатели исчезнут.

Примечание: если в указанной области проводить двумя пальцами вверх-вниз или вправо-влево, можно одновременно управлять двумя указателями.

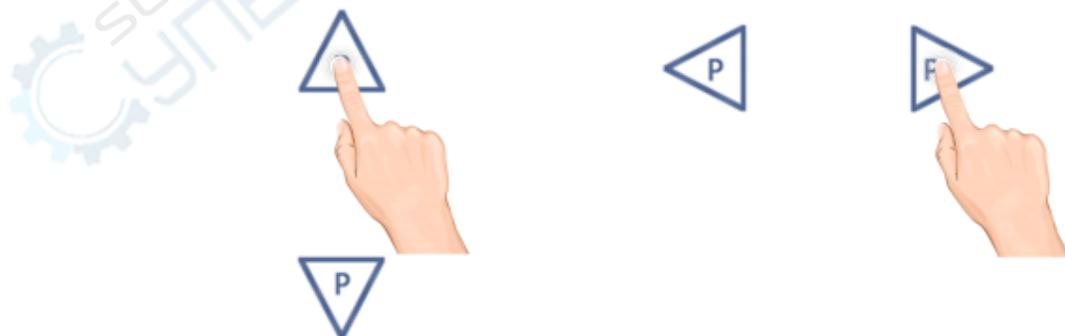
Когда появятся указатели с буквой P, можно водить пальцами вправо и влево **по всей ширине экрана**, чтобы отрегулировать горизонтальное положение, а также вверх и вниз, чтобы настроить вертикальное положение осциллограммы в выбранном канале.



При нажатии на один из указателей с буквой P можно провести более точную настройку положения.



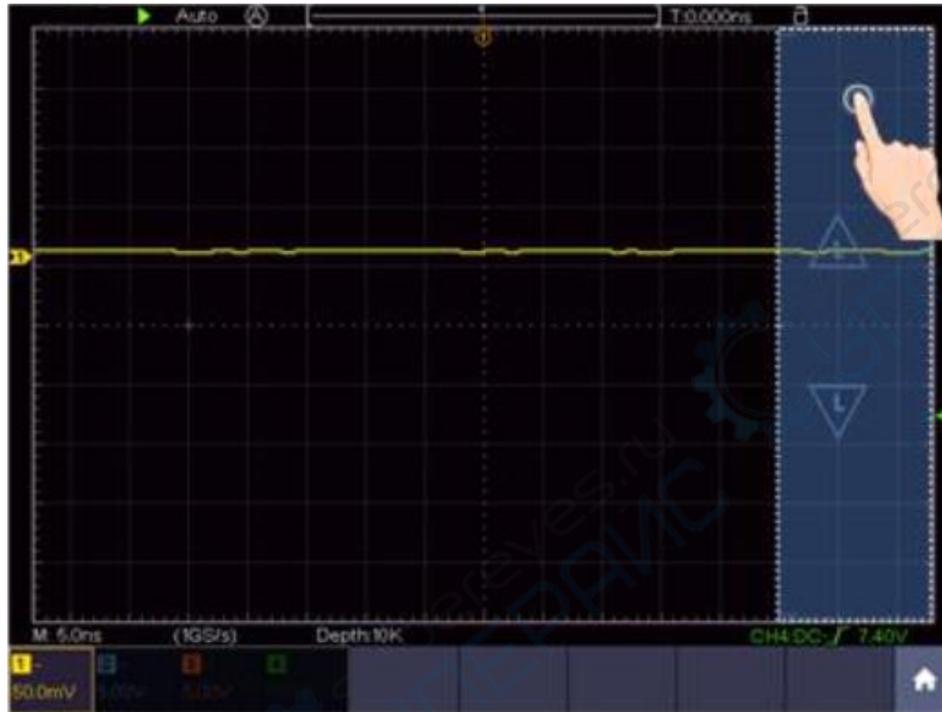
Длительное нажатие на указатель с буквой P позволяет непрерывно регулировать вертикальное и горизонтальное положение.



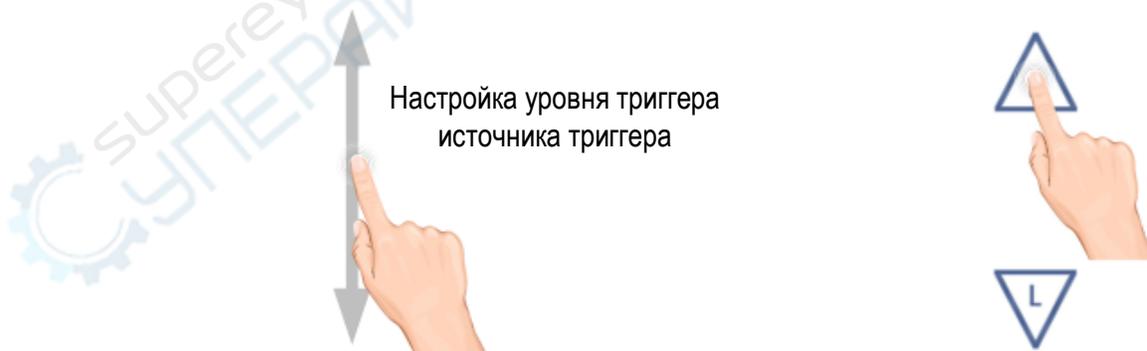
## Настройка уровня срабатывания триггера

Нажмите на область в правой части экрана, как показано на рисунке ниже, появятся указатели с буквой L. При нажатии на экран вне указанной области указатели исчезнут.

Примечание: если в указанной области проводить двумя пальцами вверх-вниз, можно одновременно управлять двумя указателями.



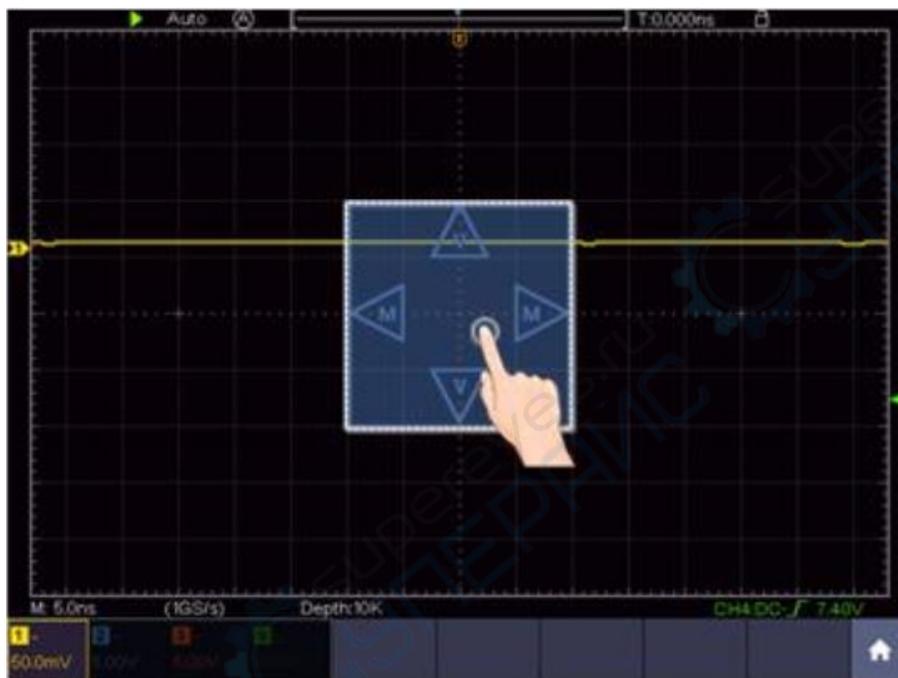
Когда появятся указатели с буквой L, можно настраивать уровень триггера источника триггера проводя пальцем вверх и вниз **по всему экрану внутри области**. При нажатии на указатель с буквой L можно провести более точную настройку. Длительное нажатие на указатель позволяет непрерывно регулировать уровень триггера.



## Настройка горизонтального масштаба и цены деления оси напряжения

Нажмите на центр экрана, в показанной области появятся указатели с буквой М для регулирования горизонтального масштаба и указатели с буквой V для регулирования цены деления оси напряжения. При повторном нажатии вне показанной области указатели исчезнут.

Примечание: если в указанной области проводить двумя пальцами вверх-вниз или вправо-влево, можно одновременно управлять двумя указателями с буквой М или двумя указателями с буквой V.



Когда появятся указатели, можно настроить горизонтальный масштаб проводя пальцем вправо и влево **по всему экрану внутри области**, а также цену деления оси напряжения для выбранного канала проводя пальцем вверх и вниз.

При нажатии непосредственно на указатель можно провести более точную настройку. Длительное нажатие на указатель позволяет непрерывно регулировать указанные параметры.



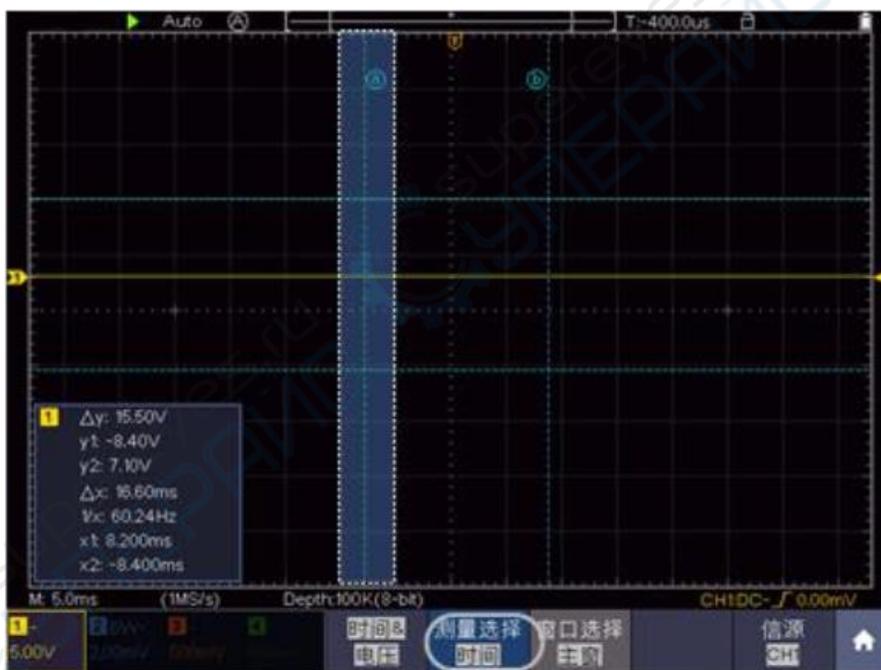
В указанной области экрана прижмите два пальца и сделайте «сжимающее» или «разжимающее» движение по горизонтали, чтобы отрегулировать горизонтальный масштаб. Аналогичным образом прижмите два пальца и сделайте «сжимающее» или «разжимающее» движение по вертикали, чтобы отрегулировать цену деления оси напряжения в текущем канале.



### Управление горизонтальными и вертикальными курсорными линиями во время курсорных измерений

Нажмите на область рядом с курсорными линиями, чтобы выделить курсорные линии, появятся указатели курсорных линий с буквой С. При нажатии вне показанной области курсорные указатели исчезнут.

Примечание: если в указанной области проводить двумя пальцами, можно одновременно управлять двумя указателями с буквой С.



Курсорный указатель

Выбран Не выбран



Переключение горизонтальных/вертикальных курсорных линий. Когда выбраны горизонтальные курсорные линии, нужно двигать пальцем вверх и вниз.

Когда появятся указатели с С, можно перемещать выбранные курсорные линии пальцем вправо и влево **по всему экрану внутри показанной области**.

При нажатии на указатель с буквой С можно провести более точную настройку. Длительное нажатие позволяет непрерывно перемещать курсорные линии.

При нажатии на кнопку ab между курсорными линиями можно попеременно переключаться между линиями a, b и ab.

