

# Цифровые настольные осциллографы PINTECH Серия MDO7000



Инструкция по эксплуатации

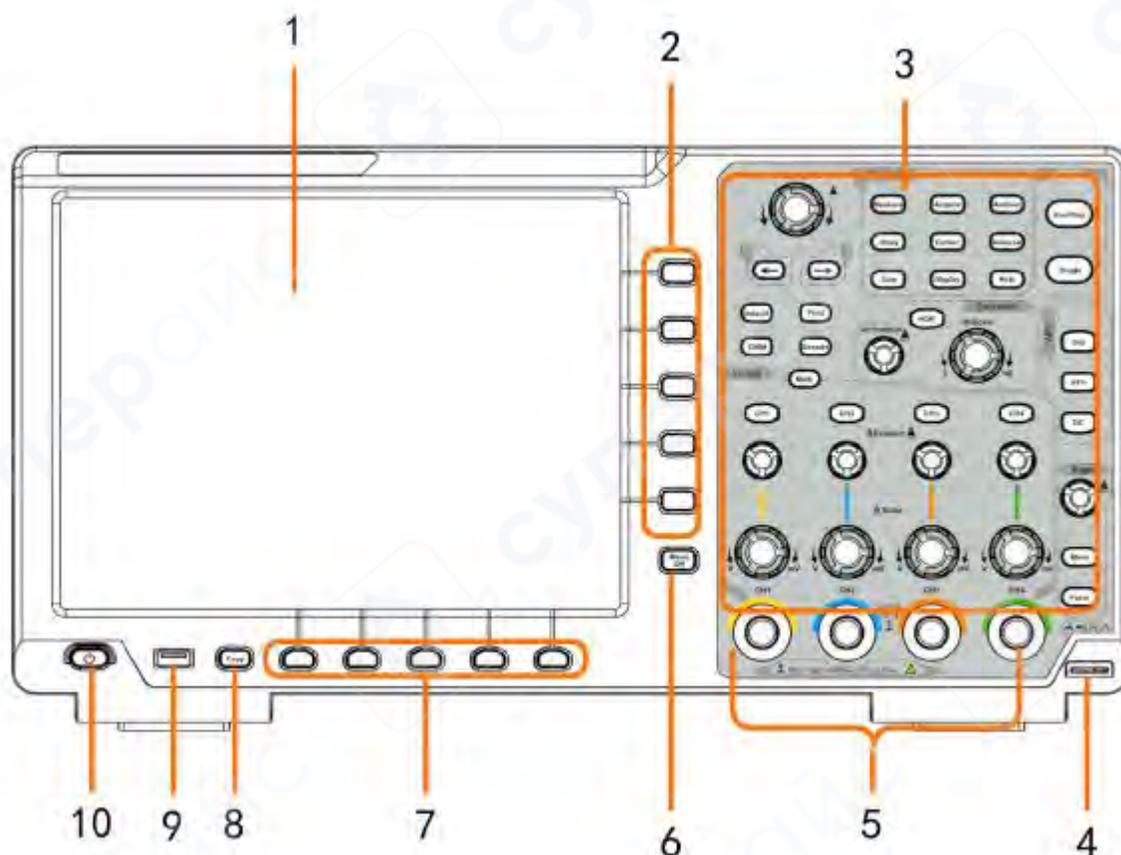
## Содержание

1 Введение.....	3
1.1 Передняя панель.....	3
1.2 Задняя панель .....	4
1.3 Боковая панель .....	5
1.4 Зона управления .....	5
1.5 Введение в пользовательский интерфейс.....	7
2 Введение в вертикальную систему .....	9
3 Введение в горизонтальную систему.....	11
4 Введение в систему триггеров.....	11

## 1 Введение

### 1.1 Передняя панель

На передней панели имеются ручки и функциональные кнопки. Пять кнопок в столбце в правой части экрана дисплея или в строке под экраном дисплея являются кнопками выбора меню, с помощью которых вы можете установить различные параметры текущего меню. Остальные кнопки являются функциональными, с помощью которых вы можете войти в меню различных функций или напрямую получить определенный доступ к функции.

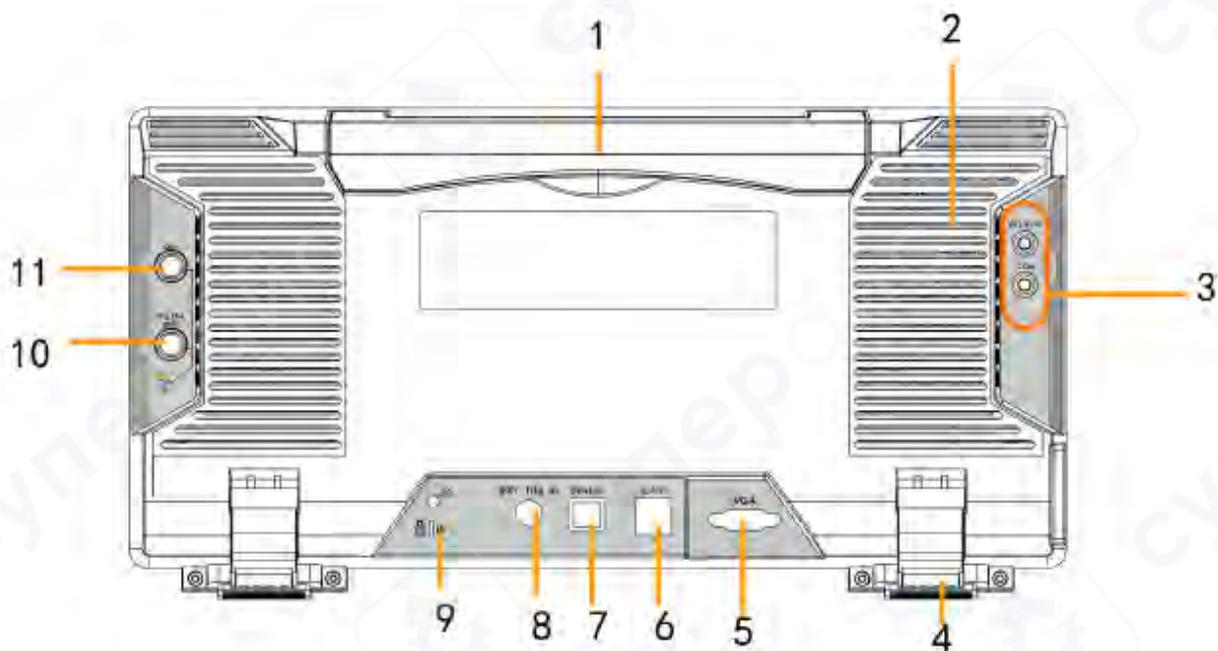


Передняя панель

1. Область дисплея.
2. Выбор нужного пункта меню.
3. Область управления (кнопка и ручка).
4. Компенсация зонда: выход измерительного сигнала (3,3 В/1 кГц).
5. Входные разъемы четырех каналов.
6. Удаление левого и правого меню.
7. Выбор нижнего пункта меню.
8. Кнопка копирования: вы можете сохранить форму сигнала, просто нажав эту кнопку в любом пользовательском интерфейсе.
9. Порт USB Host: используется для передачи данных, когда внешнее USB-оборудование подключается к осциллографу, рассматриваемому как «хост-устройство». Например: для сохранения формы сигнала на USB-флеш-диске необходимо использовать этот порт.

10. Переключатель включения/выключения питания on/off: с переключателем памяти (самоблокирующимся), автоматически запоминает последнюю операцию при выключении. Если в последний раз питание было выключено, в следующий раз питание будет включено без нажатия переключателя, и прибор автоматически включится. Если кнопка переключателя была нажата в последний раз, в следующий раз нажмите кнопку переключателя для включения прибора.

## 1.2 Задняя панель



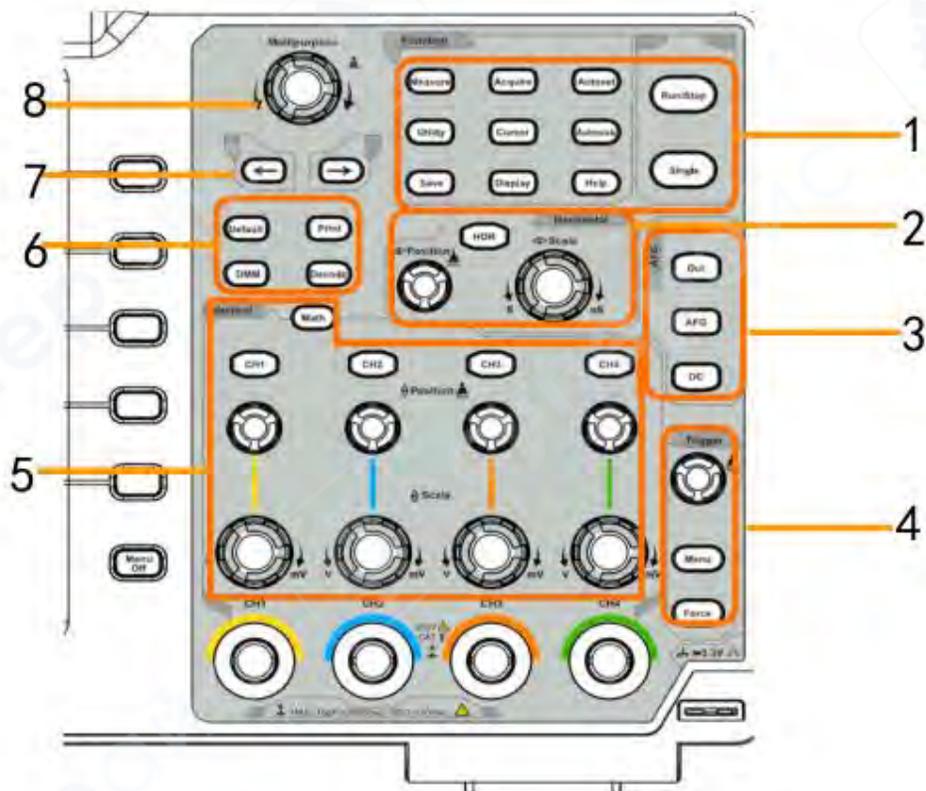
Задняя панель

1. Ручка.
2. Вентиляционные отверстия.
3. Входные клеммы мультиметра (опционально).
4. Подставка для ног: регулировка угла наклона осциллографа.
5. Порт VGA: для подключения осциллографа к монитору или проектору в качестве выхода VGA.
6. Порт LAN: сетевой порт, который можно использовать для подключения к ПК.
7. Порт USB-устройства: используется для передачи данных, когда внешнее USB-оборудование подключается к осциллографу, рассматриваемому как «ведомое устройство». Например: для использования этого порта при подключении ПК к осциллографу через USB.
8. Входной порт внешнего триггера.
9. Отверстие для замка: вы можете заблокировать осциллограф в определенном месте с помощью замка безопасности (приобретите его самостоятельно), чтобы защитить осциллограф.
10. Порт Trig Out(P/F): выход сигнала триггера или выход Pass/Fail. Тип выхода можно задать в меню (меню Utility menu→Output→Output).
11. Выходной порт: Выходной порт генератора формы сигнала.

### 1.3 Боковая панель



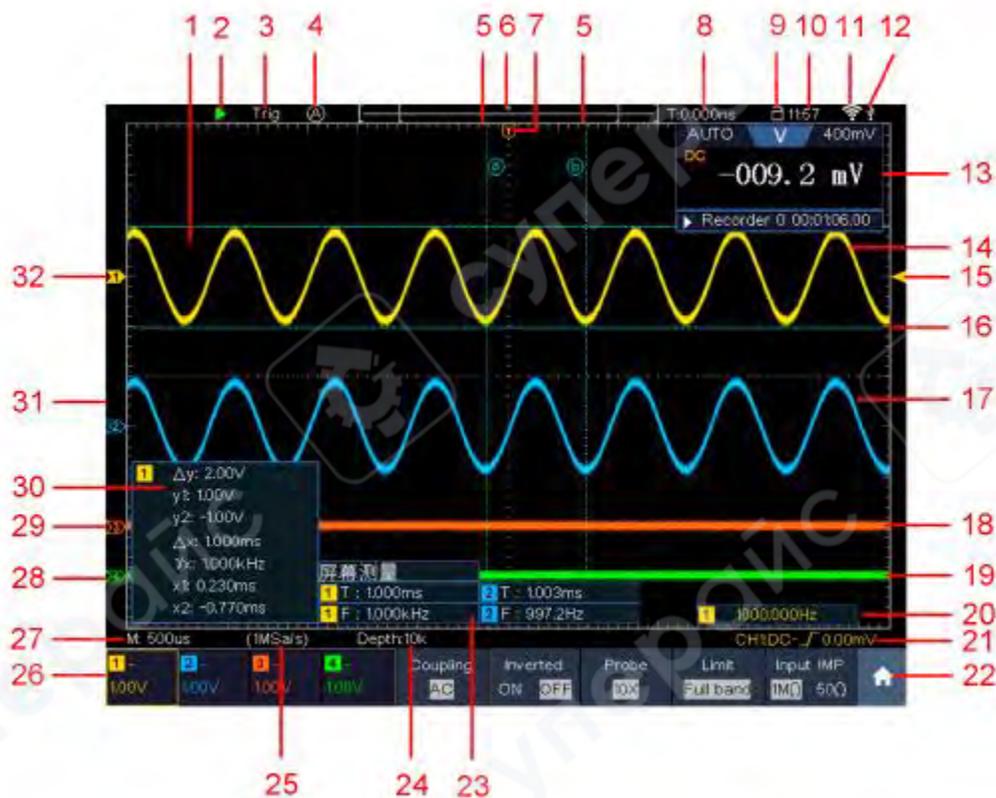
### 1.4 Зона управления



Область управления

1. Область функциональных кнопок: всего 11 кнопок.
2. Область горизонтального управления с 1 кнопкой и 2 ручками.  
Кнопка «**HOR**» относится к меню настройки горизонтальной системы, ручка «Horizontal Position» управляет положением триггера, «Horizontal Scale» управляет временной базой.
3. Элементы управления генератором сигналов (опционально)  
либо  
**DAQ**: регистратор мультиметра  
**P/F**: пройден/не пройден  
**W. REC**: Запись формы волны  
Элементы управления генератором формы сигнала (опционально)  
или  
**DAQ**: регистратор мультиметра  
**P/F**: Пройдено/Не пройдено  
**W. REC**: Запись формы сигнала
4. Область управления триггером с 2 кнопками и 1 ручкой.  
Ручка уровня триггера предназначена для регулировки напряжения триггера. Другие 2 кнопки относятся к настройке системы триггера.
5. Область вертикального управления  
*Для четырехканального  
с 5 кнопками и 8 ручками.*  
Кнопки CH1 - CH4 соответствуют меню настроек в CH1 - CH4. Кнопка «Math» обеспечивает доступ к математическим функциям формы сигнала (+, -, ×, /, БПФ, пользовательская функция, цифровой фильтр). Ручка «Vertical Position» управляет вертикальным положением текущего канала, а ручка «Scale» управляет шкалой напряжения текущего канала.  
*Для двухканального  
с 3 кнопками и 4 ручками.*  
Кнопки CH1 – CH2 соответствуют меню настроек в CH1 – CH2. Кнопка «Math» обеспечивает доступ к математическим функциям формы сигнала (+, -, ×, /, БПФ, пользовательская функция, цифровой фильтр). Ручка «Vertical Position» управляет вертикальным положением текущего канала, а ручка «Scale» управляет шкалой напряжения текущего канала.
6. **Default**: вызов заводских настроек.  
**Print**: печать изображения того, что отображается на экране прибора.  
**Decode** (опционально): включение/выключение функции декодирования.  
**DMM** (мультиметр, опционально) или Snap (кнопка быстрого доступа для моментального снимка измерения).
7. **Клавиша направления**: перемещение курсора сфокусированного параметра.
8. **Ручка M** (многофункциональная ручка): когда в меню появляется символ это означает, что вы можете повернуть ручку M, чтобы выбрать меню или задать значение. Вы можете нажать ее, чтобы закрыть меню слева и справа.

## 1.5 Введение в пользовательский интерфейс



1. Область отображения формы сигнала.
2. Запуск/остановка (сенсорная кнопка на сенсорном экране).
3. Состояние триггера, включая:  
 Auto: Автоматический режим и получение сигнала без запуска.  
 Trig: Обнаружен триггер и получена форма сигнала.  
 Ready: предварительно полученные данные и готовность к запуску.  
 Scan: непрерывный захват и отображение формы сигнала.  
 Stop: сбор данных остановлен.
4. Нажмите для автоматической настройки.
5. Две синие пунктирные линии указывают вертикальное положение измерения курсора.
6. Указатель отображает положение триггера на длине записи.
7. Указатель T отображает горизонтальное положение триггера.
8. Отображается текущее значение срабатывания и место текущего окна во внутренней памяти.
9. Значок блокировки сенсорного экрана, по значку можно кликнуть. При отключении (🔒) экран не сенсорный.
10. Показывает время настройки
11. Wi-Fi активирован.
12. Это указывает на то, что к осциллографу подключен USB-диск.
13. Окно мультиметра.
14. Форма сигнала CH1.

15. Указатель показывает положение уровня запуска источника в меню триггера.
16. Две синие пунктирные линии указывают горизонтальное положение измерения курсора.
17. Форма сигнала CH2.
18. Форма сигнала CH3.
19. Форма сигнала CH4.
20. Частота сигнала триггера.
21. Значок отображает выбранный тип триггера, например,  представляет собой срабатывание по фронту для триггера по фронту. Показания отображают значение уровня триггера для соответствующего канала
22. Кликните, чтобы показать/скрыть сенсорное контекстное меню.
23. Указывает тип измерения и значение соответствующего канала.

Символ	Описание	Символ	Описание	Символ	Описание
T	период	+Duty	Значение +Duty	LRF	LRF
F	частота	-Duty	Значение -Duty	LFR	LFR
Vavg	среднее	PD	Задержка A->ϕ	LFF	LFF
Vtop	Значение напряжения на плоской вершине волновой формы.	ND	Задержка A->ϕ	RP	Фаза A->B ϕ
Vbase	Значение напряжения на плоском основании волновой формы.	TureR	Цикл RMS	FP	Фаза A->B ϕ
Vamp	амплитуда	CurR	Курсор RMS	+Pulses	+Pulse count
Vos	перерегулирование	WorkP	Экран Duty	-Pulses	- Pulse count
Vps	отрицательный выброс	FRR	FRR	+Edges	кол-во нарастания сигнала
RiseT	время нарастания	FRF	FRF	-Edges	кол-во падения сигнала
FallT	время спада	FFR	FFR	Area	Область
+Width	+Width	FFF	FFF	Carea	Область цикла
-Width	-Width	LRR	LRR		
Vmax	максимальная амплитуда	Vmin	минимальная амплитуда		

24. Показания отображают длину записи.
25. Показания отображают текущую частоту дискретизации.
26. Показания отображают соответствующее разделение напряжения каналов.  
«BW» указывает предел полосы пропускания.  
Значок показывает режим связи канала.  
«—» указывает связь по постоянному току;  
«~» указывает связь по переменному току;  
« $\equiv$ » указывает на соединение GND (заземление).
27. Показания отображают настройку основной временной развертки.
28. Зеленый указатель указывает на точку отсчета заземления (положение нулевой точки) формы сигнала канала CH1.
29. Оранжевый указатель указывает на точку отсчета заземления (положение нулевой точки) формы сигнала канала CH1.
30. Это окно измерения курсора, показывающее абсолютные значения и показания курсоров.
31. Синий указатель указывает на точку отсчета заземления (положение нулевой точки) формы сигнала канала CH1.
32. Желтый указатель указывает на точку отсчета заземления (положение нулевой точки) формы сигнала канала CH1.

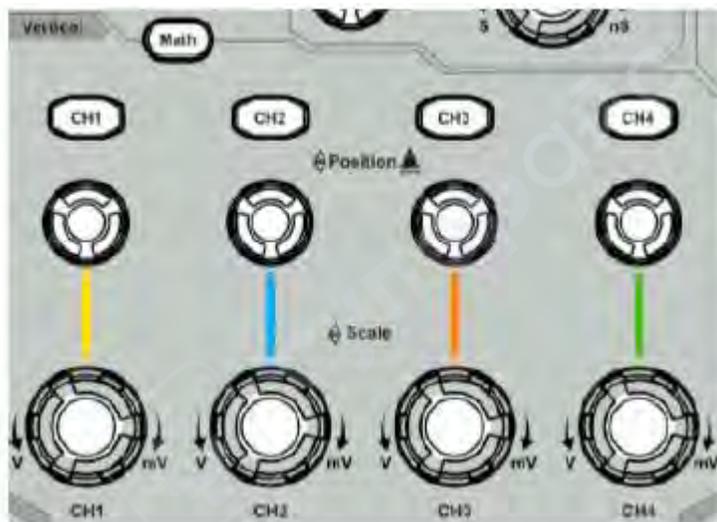
## 2 Введение в вертикальную систему

Как показано на рисунке ниже в вертикальном управлении (Vertical Controls) есть несколько кнопок и ручек.

Кнопки CH1 - CH4, нажмите одну из кнопок каналов, чтобы открыть меню соответствующего канала, нажмите еще раз, чтобы выключить канал.

Нажмите кнопку Math, чтобы отобразить математическое меню внизу. На экране появится розовая форма волны M. Нажмите еще раз, чтобы выключить математическую форму волны.

Каждый канал имеет набор ручек вертикального положения и масштабирование по вертикали (Vertical Position и Vertical Scale). Две ручки отмечены разными цветами, которые также используются для обозначения форм волн на экране и входных разъемов канала. Чтобы задать вертикальное положение и вертикальное масштабирование канала, нажмите CH1, CH2, CH3 или CH4, чтобы выбрать нужный канал, а затем поверните соответствующие ручки вертикального положения (Vertical Position) и вертикального масштабирования (Vertical Scale), чтобы задать значения.



Зона вертикального контроля

Следующие методы постепенно помогут вам освоить использование вертикальной настройки.

1. Нажмите CH1, CH2, CH3 или CH4, чтобы выбрать нужный канал.
2. Используйте ручку **Vertical Position**, чтобы отобразить выбранную форму сигнала канала в центре окна формы сигнала. Ручка **Vertical Position** выполняет функцию регулировки вертикального положения отображения выбранной формы сигнала канала. Таким образом, при вращении ручки **Vertical Position** указатель точки отсчета заземления выбранного канала направляется на перемещение вверх и вниз вслед за формой сигнала, и сообщение о положении в центре экрана будет изменяться соответствующим образом.

#### Навык измерения

Если канал находится в режиме связи по постоянному току, вы можете быстро измерить постоянную составляющую сигнала, наблюдая разницу между формой волны и заземлением сигнала.

Если канал находится в режиме переменного тока, постоянная составляющая будет отфильтрована. Этот режим помогает вам отображать переменную составляющую сигнала с более высокой чувствительностью.

#### 3. Клавиша быстрого доступа «Вертикальное смещение обратно к 0»

Поверните ручку вертикального положения (**Vertical Position**), чтобы изменить вертикальное положение отображения выбранного канала, и нажмите ручку положения, чтобы установить вертикальное положение отображения обратно к 0 в качестве клавиши быстрого доступа, это особенно полезно, когда положение трассировки находится далеко за пределами экрана и вы хотите, чтобы оно немедленно вернулось в центр экрана.

4. Измените настройку по вертикали и наблюдайте за последующим изменением информации о состоянии.

С помощью информации, отображаемой в строке состояния в нижней части окна формы сигнала, вы можете определить любые изменения коэффициента вертикального масштабирования канала. Поверните ручку вертикальной шкалы (**Vertical Scale**) и измените «Коэффициент вертикального масштабирования (деление напряжения)» выбранного канала, можно обнаружить, что коэффициент масштабирования выбранного канала в строке состояния был изменен соответствующим образом.

### 3 Введение в горизонтальную систему

Как показано на рисунке ниже, в горизонтальном управлении (**Horizontal Controls**) есть кнопка и две ручки. Следующие упражнения постепенно помогут вам освоить настройку горизонтальной шкалы времени.



Горизонтальная зона контроля

1. Поверните ручку **Horizontal Scale**, чтобы изменить настройку горизонтальной временной развертки, и наблюдайте за последующим изменением информации о состоянии. Поверните ручку **Horizontal Scale**, чтобы изменить горизонтальную временную развертку, и вы сможете обнаружить, что горизонтальная временная развертка, отображаемая в строке состояния, изменится соответствующим образом.

2. Используйте ручку **Horizontal Position**, чтобы отрегулировать горизонтальное положение сигнала в окне формы сигнала. Ручка **Horizontal Position** используется для управления смещением триггера сигнала или для других специальных приложений. Если она применяется для запуска смещения, можно наблюдать, как форма сигнала перемещается горизонтально вместе с ручкой при вращении ручки **Horizontal Position**.

#### Клавиша быстрого возврата триггерного смещения в 0

Поверните ручку **Horizontal Position**, чтобы изменить горизонтальное положение канала, и нажмите ручку **Horizontal Position**, чтобы установить смещение триггера обратно на 0 в качестве клавиши быстрого доступа.

3. Нажмите кнопку **Horizontal HOR**, чтобы переключиться между обычным режимом и режимом масштабирования волны.

### 4 Введение в систему триггеров

Как показано на Рисунке ниже, представлены одна ручка и три кнопки, образующие элементы управления триггером. Следующие методы помогут вам постепенно освоить настройку триггерной системы.



Зона управления триггером

1. Нажмите кнопку **Trigger Menu** и вызовите меню триггера. С помощью кнопок выбора меню можно изменить настройку триггера.

Используйте ручку **Trigger Level**, чтобы изменить настройку уровня триггера.

2. При повороте ручки **Trigger Level** индикатор триггера на экране будет перемещаться вверх и вниз. При перемещении индикатора триггера можно наблюдать, как соответствующим образом изменяется значение уровня триггера, отображаемое на экране.

**Примечание:** поворот ручки **Trigger Level** может изменить значение уровня триггера, кроме того, это горячая клавиша для установки уровня триггера в качестве значений вертикальной средней точки амплитуды сигнала триггера.

3. Нажмите кнопку **Force**, чтобы принудительно подать сигнал триггера, который в основном применяется к режимам триггера «Normal» и «Single».