

Портативные осциллографы JINHAN

Модели JDS2012S/JDS2022S/JDS2023

Инструкция по эксплуатации

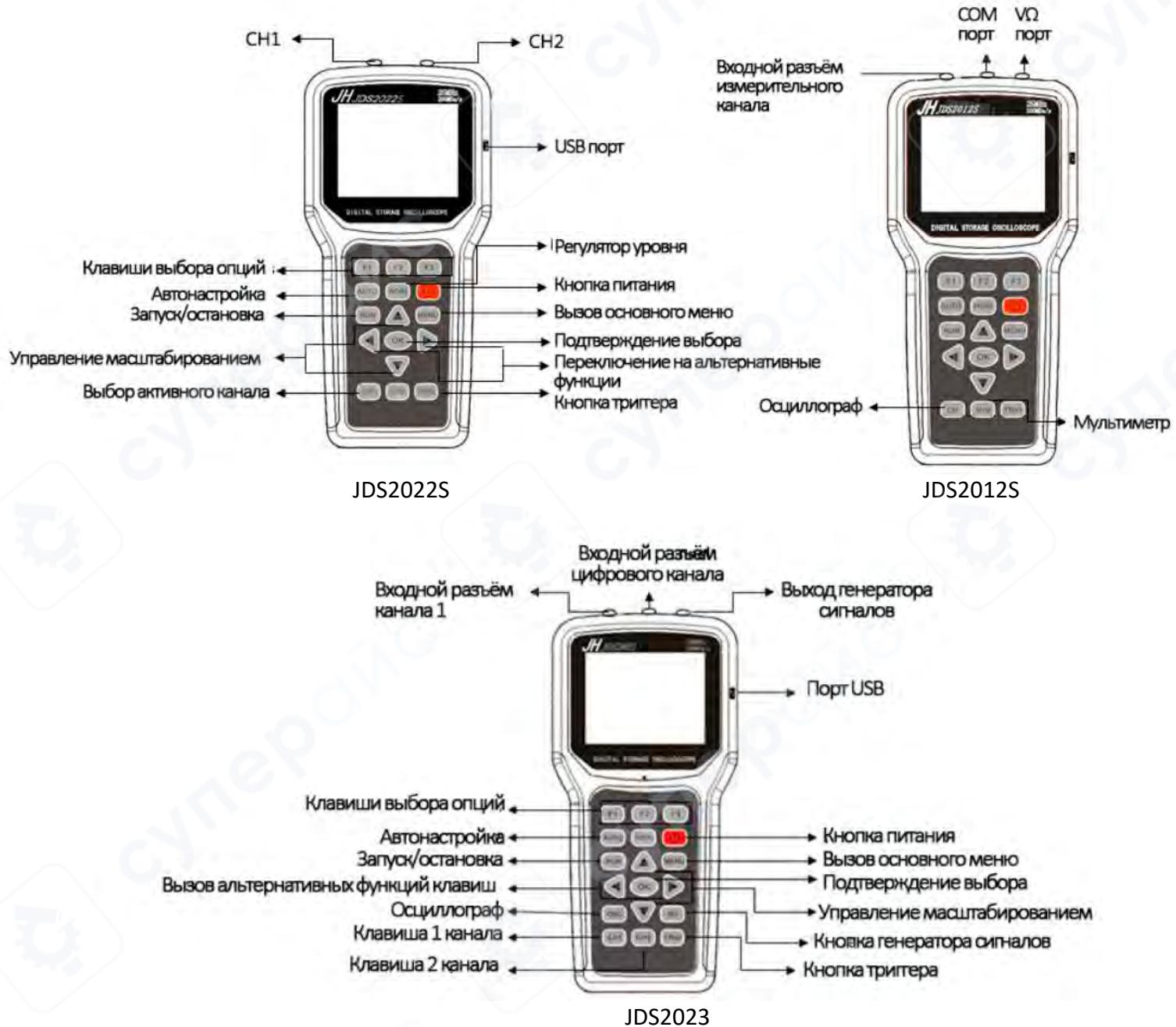
Содержание

1 Обзор устройства.....	3
1.1 Передняя панель	3
1.2 Элементы интерфейса	4
1.3 Проверка работоспособности.....	4
1.4 Щуп осциллографа	5
2 Эксплуатация	5
2.1 Меню и органы управления.....	5
2.2 Подключение.....	7
2.3 Автоматическая настройка	7
2.4 Установка по умолчанию	7
2.5 Вертикальная система	7
2.6 Горизонтальная система.....	9
2.7 Система триггера	10
2.8 Система отображения.....	11
2.9 Система хранения	12
2.10 Вспомогательная система	12
2.11 Функции и работа мультиметра	13
3 Примеры применения.....	15
3.1 Измерение сигнала	15
3.2 Измерение с помощью курсора	16
3.3 Захват одиночного сигнала	17
3.4 Измерение постоянного напряжения (DC Voltage).....	18
4 Сообщения и устранение неисправностей.....	18
4.1 Сообщения подсказок	18
4.2 Устранение неисправностей	18
5 Генератор JDS2023	19

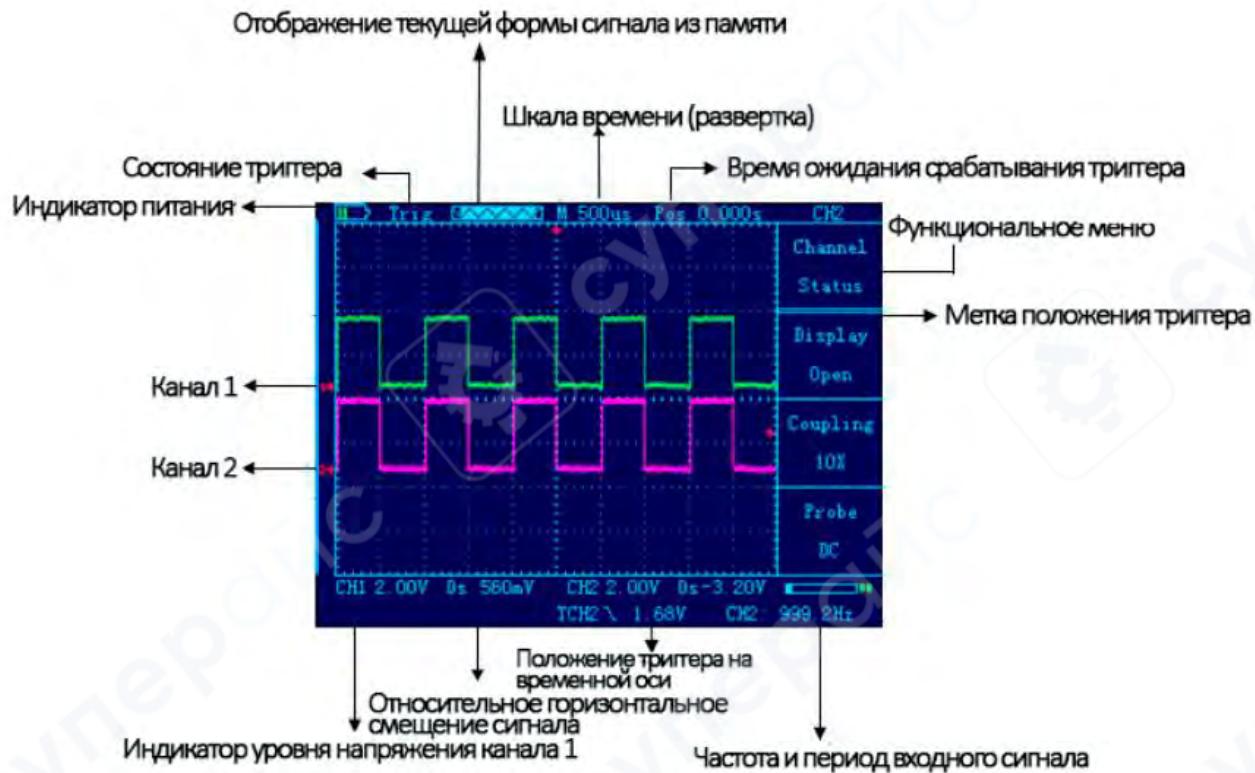
1 Обзор устройства

Перед началом эксплуатации настоятельно рекомендуется ознакомиться с приведёнными ниже указаниями для получения базовых сведений о передней панели и пользовательском интерфейсе.

1.1 Передняя панель



1.2 Элементы интерфейса



1.3 Проверка работоспособности

Перед началом эксплуатации рекомендуется провести быструю проверку, чтобы убедиться, что осциллограф работает корректно. Выполните следующие действия:

1. Включение прибора

Убедитесь, что в осциллограф установлены аккумулятор или батареи. Нажмите и удерживайте кнопку PWR на панели осциллографа до появления изображения на экране.

2. Подключение щупа

Установите переключатель на корпусе щупа в положение X1. Подключите щуп к каналу CH1: совместите паз коннектора щупа с разъёмом CH1, вставьте его, затем поверните вправо до фиксации.

3. Настройка коэффициента деления щупа

В меню канала CH1 установите коэффициент ослабления щупа 10X (последовательность: CH1 → клавиша F3 → выбрать 10X).

4. Автонастройка

Нажмите кнопку AUTO и подождите несколько секунд.

На экране должно появиться изображение прямоугольного сигнала с частотой 1 кГц и амплитудой 3 В (пиковое значение).

5. Повторная проверка для CH2

Отключите CH1, включите CH2 и повторите шаги 2 и 3 для канала 2.



1.4 Щуп осциллографа

Безопасность щупа

Щуп оснащён защитным кожухом, предотвращающим случайное прикосновение пальцев к токоведущим частям и обеспечивающим защиту от электрического удара.

ВНИМАНИЕ: Перед любыми измерениями подключите щуп к осциллографу и выполните надёжное заземление.

Компенсация щупа (см. технические характеристики щупа)

При первом подключении щупа к любому входному каналу необходимо выполнить процедуру компенсации для согласования щупа и входного канала. Несогласованный щуп может привести к искажению формы сигнала и ошибкам измерения.

Порядок компенсации щупа:

1. Установите коэффициент ослабления канала и щупа в положение 10X.

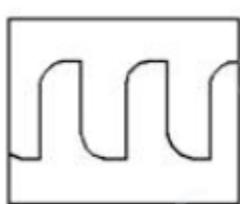
Подключите щуп к каналу CH1. Если используется крючковая насадка, убедитесь в надёжности соединения.

2. Подключите щуп к выходу встроенного генератора сигнала (или внешнего генератора).

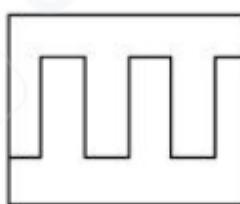
Зажим заземления щупа должен быть надёжно подключён к клемме заземления генератора. Отобразите сигнал на экране осциллографа и нажмите кнопку AUTO.

3. Проверьте форму отображаемой осциллограммы (см. рис.).

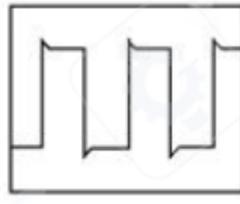
4. При необходимости отрегулируйте подстроечный конденсатор на щупе с помощью подходящей отвёртки. Повторяйте процедуру до получения корректной формы сигнала.



Недокомпенсирован



Правильно скомпенсирован



Перекомпенсирован

Формы сигнала при различных состояниях компенсации щупа

1. Недокомпенсирован:

На фронтах и спадах импульса наблюдаются плавные закругления (переходы растянуты). Причина: ёмкость щупа меньше требуемой, высокочастотная составляющая сигнала подавлена.

2. Правильно скомпенсирован:

Форма сигнала чёткая, фронты и спады вертикальные, уровень постоянный. Это эталонная настройка, при которой измерения будут корректными.

3. Перекомпенсирован:

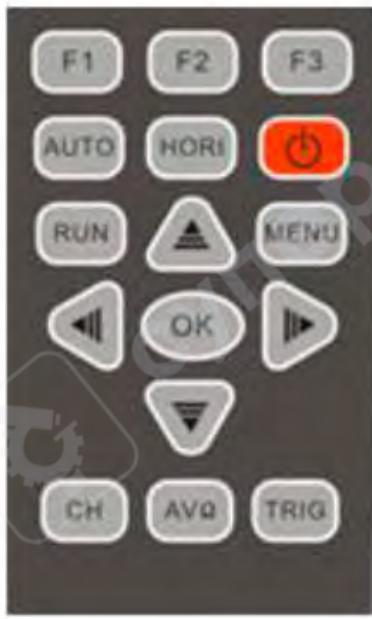
На фронтах и спадах появляются выбросы (перерегулирование). Причина: ёмкость щупа избыточна, высокочастотная составляющая усиlena.

2 Эксплуатация

2.1 Меню и органы управления



JDS2022S



JDS2012S



JDS2023

Для всех моделей:

Кнопка / элемент	Назначение
CH1, CH2	Отображение меню настроек каналов CH1, CH2
CH/AVΩ	Нажмите CH — переход в режим осциллографа; Нажмите SG — переход в режим мультиметра
	Включение/выключение прибора
OSC/SG	Нажмите OSC — переход в режим осциллографа; Нажмите SG — переход в режим генератора.
AUTO	Автоматическая установка параметров осциллографа и реализация функции одноклавишного триггера в диапазоне 50 Гц – 40 МГц. Доступно для каналов CH1 и CH2.
TRIG	Отображение меню управления «Триггер»
HORI	Отображение меню управления «Горизонтальная развертка»
RUN	Запуск/остановка сбора данных Примечание: при остановке возможно изменение вертикального коэффициента усиления и горизонтальной базы времени в пределах допустимых значений, что эквивалентно растяжению формы сигнала по горизонтали или вертикали.
MENU	Функциональное меню: - первое нажатие — переход в интерфейс сохранения осциллограмм; - второе нажатие — переход в меню настроек отображения; - третье нажатие — переход в системные настройки.
	Для увеличения/уменьшения или перемещения курсора отображения в осциллографе, для регулировки диапазона в мультиметре
	Для перемещения курсора отображения или формы сигнала в осциллографе, для выбора режима измерений в мультиметре

OK	Для сохранения текущей формы сигнала
F1, F2, F3	Соответствуют первому/второму/третьему пункту меню в функции настроек, сочетания клавиш в осциллографе и мультиметре

2.2 Подключение

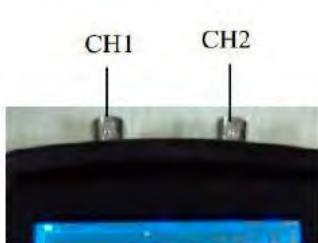


Рис.1



Рис.2

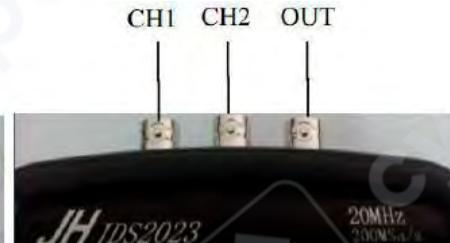


Рис.3

- На 1: CH1 и CH2 — входные разъёмы осциллографа.
- На 2: CH1 — входной разъём осциллографа; разъём COM и VΩ используются для подключения чёрного и красного щупов.
- На 3: CH1 — входной разъём аналогового канала осциллографа; CH2 — входной разъём цифрового канала осциллографа; OUT — выходной разъём генератора.

2.3 Автоматическая настройка

Цифровые осциллографы JDS2022S / JDS2012S / JDS2023 имеют функции автоматической настройки.

В соответствии с входным сигналом осциллограф может автоматически регулировать коэффициент по напряжению / временную базу / режим триггера для отображения наилучшей формы сигнала.

Кнопка «AUTO» — кнопка автоматической настройки.

2.4 Установка по умолчанию

Осциллограф настроен в режим значений по умолчанию перед отправкой с завода.

Для восстановления: нажмите кнопку «MENU», перейдите в интерфейс «Firm-mode Restore», затем выберите «F3» для возврата к заводским установкам.

2.5 Вертикальная система

Каналы CH1, CH2 и их настройка

Каждый канал имеет независимое вертикальное меню. Каждый параметр задаётся отдельно в соответствии с выбранным каналом. При нажатии кнопки «CH1» или «CH2» система отобразит меню управления соответствующего канала.

Параметр	Значение	Назначение
Согласование (Coupling)	AC	Отсекает постоянную составляющую
	DC	Пропускает как постоянную, так и переменную составляющие
Щуп (Probe)	1X / 10X / 100X	Выберите значение в соответствии с коэффициентом ослабления щупа для корректного отображения коэффициента вертикального отклонения. Доступно три варианта: 1X, 10X, 100X

Отображение (Display)	ON	Включить отображение формы сигнала
	OFF	Выключить отображение формы сигнала
Частота (Frequency)	—	Автоматическое отображение текущей частоты входного сигнала
Пик-пик (Peak-peak)	—	Автоматическое отображение значения «пик-пик»
Максимум (Max)	—	Автоматическое отображение максимального значения напряжения
Минимум (Min)	—	Автоматическое отображение минимального значения напряжения
Скважность (Duty cycle)	—	Автоматическое отображение значения коэффициента заполнения

1. Установка согласования канала

Предположим, что сигнал подан на **CH1**, и это — прямоугольный сигнал с постоянной составляющей:

- Нажмите **«CH1» → «Coupling DC»**, установите режим DC-согласования. В этом случае постоянная и переменная составляющие сигнала будут проходить вместе.
- Нажмите **«CH1» → «Coupling AC»**, установите режим AC-согласования. В этом случае постоянная составляющая сигнала будет отсечена.

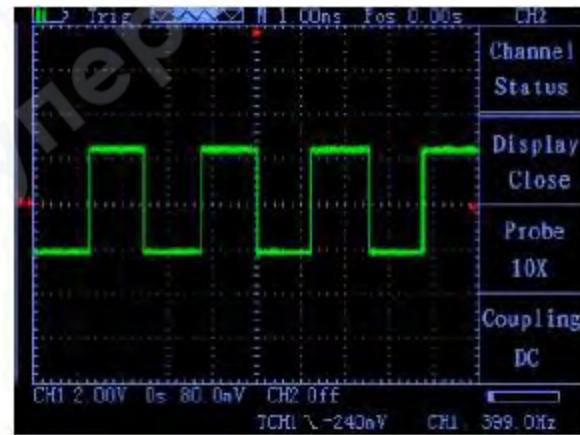
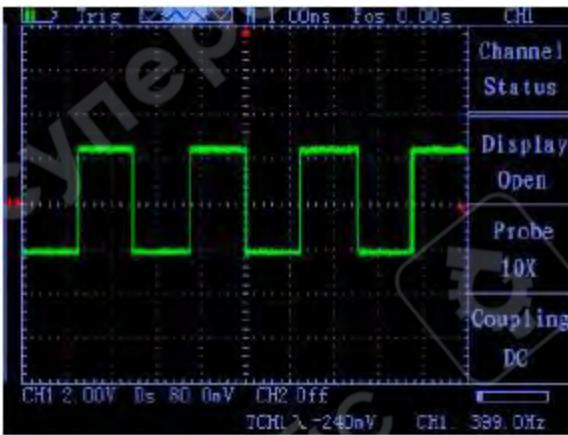
2. Установка коэффициента щупа

Для согласования коэффициента ослабления щупа необходимо отрегулировать параметр Probe Scale в меню канала. Например: если коэффициент ослабления равен 10:1, то параметр щупа должен быть установлен на 10X и т. д. В противном случае показания будут некорректными.

3. Установка отображения формы сигнала

Можно включить или выключить отображение формы сигнала для любого канала. Пример: отобразить форму сигнала на CH1, но не показывать на CH2:

- Нажмите **«CH1» → «Display Open»** — форма сигнала CH1 будет отображаться.
- Нажмите **«CH2» → «Display Close»** — форма сигнала CH2 отображаться не будет.



4. Установка вертикальной чувствительности (Volt/Div)

При установке вертикальной чувствительности (В/дел):

- диапазон **100 мВ/дел – 50 В/дел** (щуп 10X);
- диапазон **10 мВ/дел – 5 В/дел** (щуп 1X);
- диапазон **1 В/дел – 500 В/дел** (щуп 100X).

Шаг изменения: 1 – 2.5 – 5.

2.6 Горизонтальная система

Используйте органы управления для изменения масштаба горизонтальной развертки и горизонтального положения триггера в памяти.

- Изменение масштаба по горизонтали вызывает расширение или сжатие формы сигнала относительно центра экрана.
- Изменение горизонтального положения изменяет точку привязки формы сигнала относительно положения триггера.

Таблица Главное меню горизонтальной временной базы

Master time base	Настройка основной горизонтальной временной базы используется для отображения формы сигнала	
Master time base cursor state	Display	Включить или выключить отображение курсора
	Source	Выбор измеряемого сигнала курсора. При повторном нажатии «HROI» перейти на экран «cursor display». Отображение курсора здесь противоположно состоянию данного меню
	Type	Два типа: по времени и по напряжению
Cursor display	Cursor 1	Смещение временной базы относительно основной оси
	Cursor 2	
	Incremental	Разность значений курсоров: Cursor 2 – Cursor 1

Горизонтальный масштаб (Horizontal scale):

Регулирует основную группу параметров. Нажмите кнопку «HORI», затем используйте клавиши "◀" или "▶" для изменения масштаба развертки по горизонтали (увеличение или уменьшение формы сигнала). Для остановки сбора сигнала нажмите клавишу «RUN». (См. Рисунок 4, Рисунок 5).

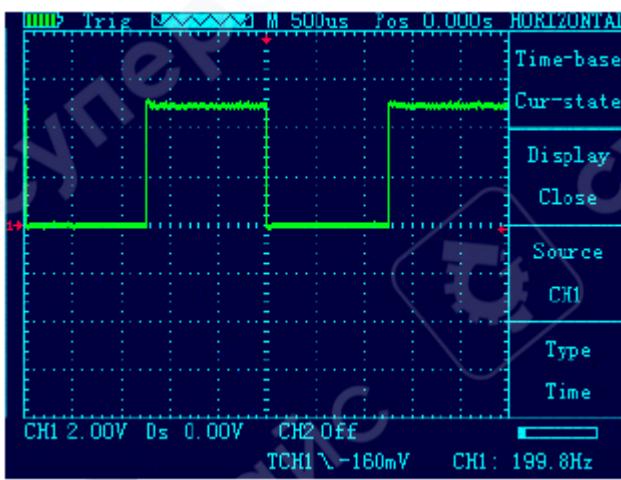


Рис. 4

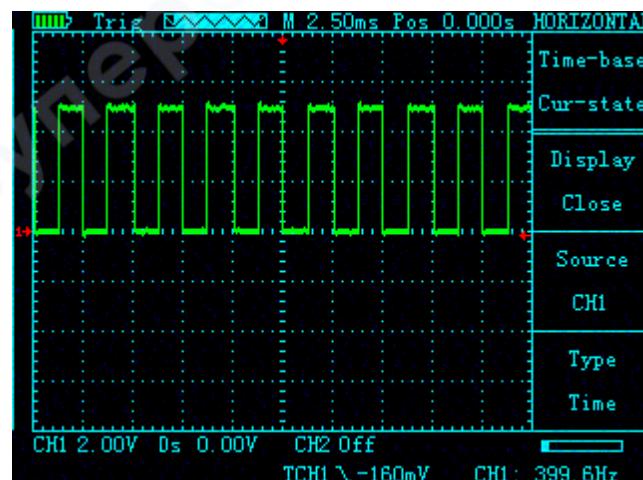


Рис. 5

Горизонтальное положение (Horizontal position):

Регулирует горизонтальное положение формы сигнала (позиция триггера относительно центра экрана). Нажмите кнопку «**HORI**», затем используйте клавиши "◀" или "▶" для смещения формы сигнала влево или вправо. Разрешающая способность шага зависит от установленной временной базы. Нажатие клавиши «**AUTO**» возвращает горизонтальное положение в нулевое значение.

2.7 Система триггера

Триггер определяет, когда осциллограф начинает сбор данных и отображение осцилограмм. При корректной настройке триггера неустойчивое изображение преобразуется в стабильную и информативную форму сигнала. Кнопка меню управления триггером: «**TRIG**».

Управление триггером

- **Trigger:** режим триггера осциллографа — по фронту (edge triggered).
- **Edge Trigger:** когда фронт входного сигнала достигает заданного уровня, происходит срабатывание триггера. Триггер по фронту (edge trigger) срабатывает при пересечении порогового уровня входным сигналом. При выборе «Edge» возможны два варианта:
 - срабатывание по фронту нарастающего сигнала (rising edge);
 - срабатывание по фронту спадающего сигнала (falling edge).

Таблица. Меню функций триггера по фронту

Source	CH1	Установить канал CH1 как источник триггера
	CH2	Установить канал CH2 как источник триггера
Slope	UP	Срабатывание триггера по фронту нарастания
	DOWN	Срабатывание триггера по фронту спада
Trigger Mode	Auto	При отсутствии обнаруженного сигнала осциллограф продолжает собирать данные
	Normal	Сбор данных только при выполнении условий триггера
	Single	Захват одной осцилограммы при выполнении условия триггера, затем остановка
Operational Status	Display	Выбор отображения или скрытия формы сигнала после выполнения операции
	Operating	Режимы комбинированной работы каналов Предусмотрены три режима операций: CH1 + CH2, CH1 – CH2, CH2 – CH1

Инструкции по настройке триггера

1. Выбор источника:

Нажмите кнопку «**TRIG**» для вызова меню триггера. В зависимости от входного сигнала нажмите клавишу «**F2**» и выберите источник: **CH1** или **CH2**.

2. Установка уровня триггера:

Нажмите «**CH1**», затем клавишами **◀/▶** отрегулируйте метку канала 1. Нажмите «**TRIG**», затем клавишами **▲/▼** отрегулируйте указатель триггера. Каждая ячейка по вертикали соответствует определённому значению напряжения, что задаёт уровень срабатывания триггера относительно текущего канала.

3. Установка фронта (Slope):

Нажмите клавишу «F1» и выберите вариант: Up (восходящий фронт) или Down (нисходящий фронт).

4. Установка режима триггера (Trigger Mode):

Нажмите клавишу «F3» и выберите режим: Auto, Normal или Single. Auto: сбор данных продолжается даже при отсутствии условий триггера. Normal: данные собираются только при выполнении условия триггера. Single: осциллограф захватывает одну осциллограмму при выполнении условия триггера и затем останавливается (См. Рисунок 6).



Рис. 6

2.8 Система отображения

Таблица. Меню функций системы отображения

Функция	Настройка	Инструкция
Display Type	Vector	Отображение выборок через соединение
Format	Y-T	Отображение зависимости «Напряжение (вертикальная ось) – Время (горизонтальная ось)»
Continue	/	Обновление осциллограмм в реальном времени
Display Lighting	BackLight	Регулировка от 1 до 5
Color	/	Полноцветный или черно-белый режим
Language	/	Упрощённый китайский и английский языки

Настройка системы отображения

1. Подсветка (BackLight): Нажмите «MENU», выберите пункт «Setup Display», затем нажмите «F1» для установки параметра «Backlight (Bright)». Регулировка возможна в диапазоне от 1 до 5.

2. Язык (Language): Нажмите «MENU», выберите пункт «Setup Display», затем нажмите «F2» для установки параметра «Language». Возможные варианты: «中文» (упрощённый китайский) или «English» (английский).

3. Цвет (Color): Нажмите «MENU», выберите пункт «Setup Display», затем нажмите «F3». Возможные варианты:

- «1» — чёрно-белый режим (Black & White);
- «2» — полноцветный режим (Full color).

2.9 Система хранения

Осциллографы серии JHJDS2012S могут сохранять: две опорные осциллограммы, шесть снимков экрана во внутренней памяти.

Приборы серии JHJDS2012S поддерживают интерфейс USB, который используется для экспорта снимков экрана (в формате BMP) на USB-накопитель.

Кроме того, сохранённые две опорные осциллограммы могут быть отображены в меню: MENU → Waveform Save.

Экспорт снимков экрана

1. Выключите прибор.
2. Подключите устройство к компьютеру при помощи USB-кабеля.
3. Одновременно нажмите кнопки «OK» и «PWR».
4. После включения экрана отпустите кнопки.
5. На компьютере появится новый USB-накопитель.
6. Скопируйте сохранённые изображения.
7. После завершения обязательно нажмите на компьютере «Безопасное извлечение USB-устройства».
8. Отключите USB-кабель.
9. Извлеките аккумулятор, затем снова установите его.

⚠ Предупреждение: Не используйте функции измерений при подключённом USB-кабеле к другим устройствам — это может повредить прибор.

2.10 Вспомогательная система

Вспомогательные функции могут быть активированы с помощью кнопок «MENU», «F1», «F2», «F3». Кнопка «MENU» вызывает меню системных настроек.

Меню	Параметр	Настройка	Инструкция
Low power	Sound	Open / Close	Включение или отключение звукового сигнала при низком заряде
	Auto Shut Down	10 мин / 30 мин / Never	Если в течение указанного времени отсутствуют действия, система выключается. Never = автоматическое выключение не выполняется
	Low light	20 с / 40 с / 60 с / 300 с / Never	Если в течение указанного времени отсутствуют действия, система переходит в режим пониженной подсветки. Never = переход не выполняется
Set Manufacturers	Screenshot Settings (PR / CS / RC)	Open / Close	Включение или отключение функции скриншотов
	Screenshot Picture	Максимальное количество сохраняемых изображений — 6	
	Firm-mode Restore	Восстановление заводских настроек	

2.11 Функции и работа мультиметра

Данное устройство может использоваться как мультиметр или осциллограф.
Поддерживаемые режимы измерений:

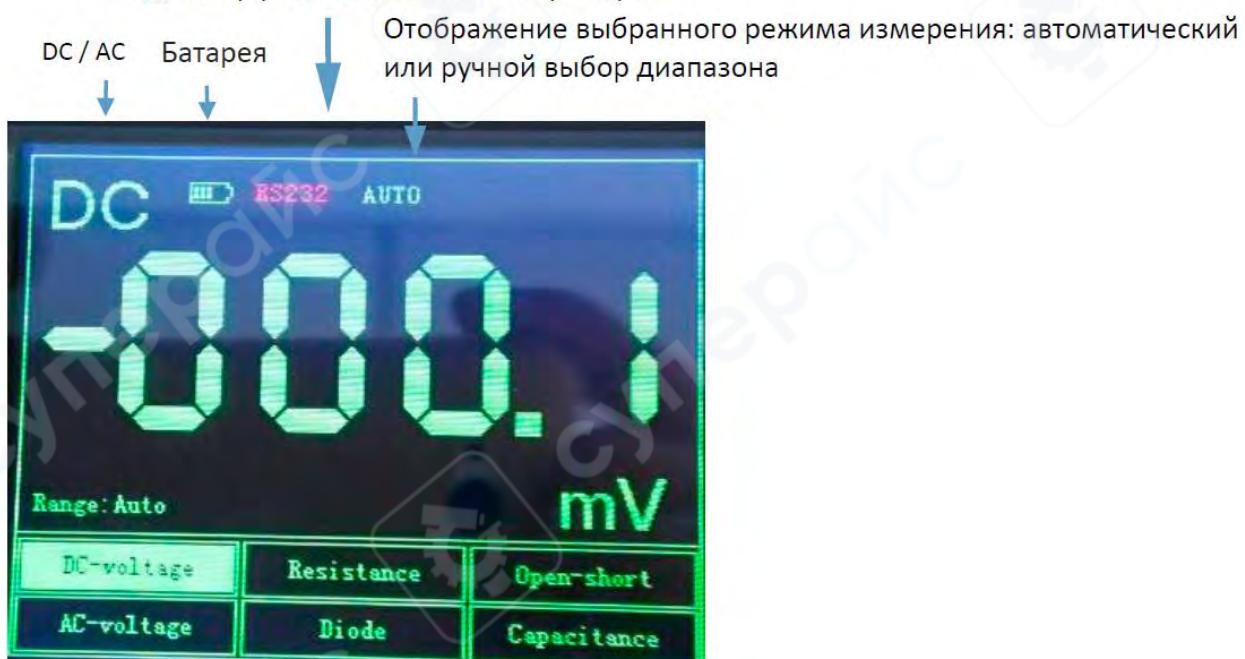
- постоянное напряжение (DC Voltage),
- переменное напряжение (AC Voltage),
- сопротивление (Resistance),
- ёмкость (Capacitance),
- проверка диодов (Diode),
- прозвонка (Buzzer-off).

Прибор оснащён TFT полноцветным дисплеем, который поддерживает отображение: выбранного диапазона, полярности, перегрузки, уровня заряда аккумулятора.

Диапазоны измерений

Тип измерений	Диапазон
Постоянное напряжение (DC Voltage)	60.0 mV; 6.0 V; 60.0 V; 600.0 V; 1000 V
Переменное напряжение (AC Voltage)	60.0 mV; 6.0 V; 60.0 V; 600.0 V; 750 V
Сопротивление (Resistance)	600 Ω; 6.0 kΩ; 60.0 kΩ; 600.0 kΩ; 6.0 MΩ; 60.0 MΩ
Ёмкость (Capacitance)	40 nF; 400 nF; 4.0 μF; 400 μF; 4000 μF
Диод (Diode)	Диапазон измерения: 0 V – 2 V
Прозвонка (Buzzer-off)	При сопротивлении ниже 30 Ω включается звуковая сигнализация

Индикатор рабочего состояния прибора



Метод измерений

Таблица. Функции клавиш мультиметра

Клавиша	Описание
Multimeter	Нажмите эту клавишу для входа в режим мультиметра
◀ / ▶	Выбор типа измерения
▲ / ▼	Настройка диапазона
F1	Быстрая клавиша для измерения DC Voltage (постоянного напряжения)
F2	Быстрая клавиша для измерения Resistance (сопротивления)
F3	Быстрая клавиша для режима Buzzer-Off (прозвонка)
RUN/STOP	Клавиша RUN/HOLD мультиметра (запуск/удержание результата)

Примечания

- **Примечание 1:** Диапазон мультиметра по умолчанию установлен в положение «Auto». Для ручной установки диапазона сначала предскажите величину измеряемого сигнала.
- **Примечание 2:** На экране индикации мигающая надпись «RS232» означает, что мультиметр работает; надпись «MANU» означает, что диапазон установлен вручную.

Измерительные функции

1. Измерение постоянного (DC) и переменного (AC) напряжения

1. Подключите чёрный щуп к разъёму **COM** (чёрный разъём сверху устройства), а красный щуп — к разъёму **VΩ** (красный разъём). Нажмите кнопку «ON/OFF», чтобы включить прибор. Нажмите кнопку «Multimeter» для перехода в режим мультиметра.

2. Клавишами ◀/▶ выберите «DC Voltage» или «AC Voltage». «DC Voltage» также можно выбрать быстрой клавишей **F1**.

3. Подключите щупы к измеряемому источнику напряжения:

- Прибор отобразит измеренное значение (для постоянного напряжения возможно отображение отрицательных значений).
- Для переменного напряжения полярность отсутствует.

Диапазон по умолчанию — **Auto**. Для ручной установки диапазона используйте клавиши ▲/▼.

2. Измерение сопротивления (Resistance)

1. Клавишами ◀/▶ выберите режим **Resistance** (есть быстрая клавиша **F2**).
2. Подключите щупы к выводам резистора. Прибор отобразит значение сопротивления.

Возможно потребуется ручная установка диапазона.

3. Измерение ёмкости (Capacitance)

1. Клавишами ◀/▶ выберите режим **Capacitance**.
2. Подключите щупы к выводам конденсатора. Прибор отобразит значение ёмкости.

Примечание: для измерения ёмкости установка диапазона вручную невозможна.

4. Измерение диодов и прозвонка (Diode / Buzzer-off)

1. Клавишами ◀/▶ выберите режим **Diode** или **Buzzer-off**. Для «Buzzer-off» предусмотрена быстрая клавиша **F3**.

2. Подключите щупы к выводам диода или проверяемой цепи. Прибор отобразит значение:

- при измерении диода отображается напряжение прямого падения;
- при прозвонке, если сопротивление ниже **30 Ω**, сработает звуковой сигнал.

⚠ Внимание:

- a. Прибор имеет прямое и обратное напряжение; если диод подключён в обратной полярности, прибор отобразит отрицательное значение.
- b. Для режимов Diode и Buzzer-off доступен только диапазон Auto.
- c. Для работы функции прозвонки необходимо, чтобы параметр Sound был включён, иначе зуммер не будет подавать сигнал.

Настройка звука

1. Нажмите клавишу «**OSC**» для входа в режим осциллографа, затем кнопку «**MENU**» и найдите пункт «**Set Low Power**».

2. Нажмите клавишу **F2** для включения или отключения звука (**Sound: Open/Close**).

5. Функция удержания данных (Data Hold Function)

При нажатии кнопки «Run / Stop» на приборе данные продолжают отображаться на экране даже при изменении или исчезновении входного сигнала — отображаемое значение остаётся неизменным.

⚠ Предупреждения:

a. При использовании мультиметра вход осциллографа (OSC detector) нельзя подключать к заземлению (GROUND).

b. Перед измерением объекта необходимо выбирать соответствующий диапазон (Range).

c. При подключении USB-кабеля к другим устройствам запрещается выполнять измерения, иначе прибор может быть повреждён.

3 Примеры применения

3.1 Измерение сигнала

Задача: измерить неизвестный сигнал и сразу отобразить его значение.

Порядок действий:

1. Установите коэффициент ослабления щупа в меню **Probe** на **10X** и переключите сам щуп в положение **10X**.

2. Подключите щуп **CH1** к точке измерения.

3. Нажмите клавишу «**AUTO**».

После этого осциллограф автоматически установит оптимальное отображение формы сигнала. Далее можно при необходимости отрегулировать вертикальный или горизонтальный масштаб до получения требуемого изображения.

Автоматическое измерение параметров сигнала

Осциллограф может автоматически измерять большинство сигналов (параметры по напряжению и времени).

Пример: измерение частоты и значения «пик-пик»:

1. Нажмите клавишу «**AUTO**», чтобы отобразить текущую форму сигнала.

2. Нажмите клавишу «**CH1**» для переключения страницы меню.

3. На экране появятся параметры **частоты и пик-пик** (Peak-Peak).

В этот момент измеренные значения отображаются в позициях, соответствующих клавишам **F2** и **F3** (см. Рисунок 7).



Рис. 7

3.2 Измерение с помощью курсора

Оscиллограф может автоматически измерять различные параметры формы сигнала. Все измерительные параметры также могут быть определены с помощью курсора. Использование курсора позволяет быстро измерять параметры осциллограммы.

Пример: измерение амплитудного значения (пикового напряжения) прямоугольного сигнала.

Порядок действий (для канала CH1):

1. Нажмите клавишу «HORI» для входа в меню установки состояния курсора основной временной базы.
2. Нажмите клавишу F1 для установки параметра курсора в состояние ON; Нажмите клавишу F2 для выбора источника (CH1); Нажмите клавишу F3 для выбора типа курсора (Voltage).
3. Нажмите клавишу «HORI» ещё раз, чтобы отобразить положение курсоров 1 и 2 (относительно нулевого уровня опорного напряжения) и приращение ($V_{cursor2} - V_{cursor1}$).
4. Клавишами ◀ / ▶ изменяйте положение курсора 2; клавишами ▲ / ▼ изменяйте положение курсора 1.

Положение курсоров и значение приращения будут обновляться на экране в режиме реального времени (см. Рисунки 8 и 9).

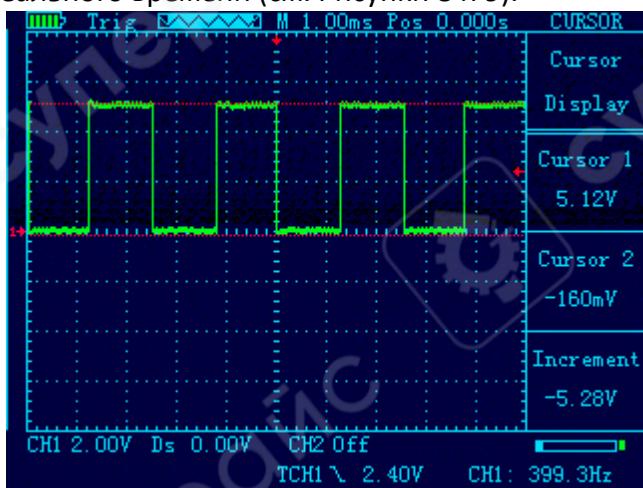


Рис. 8

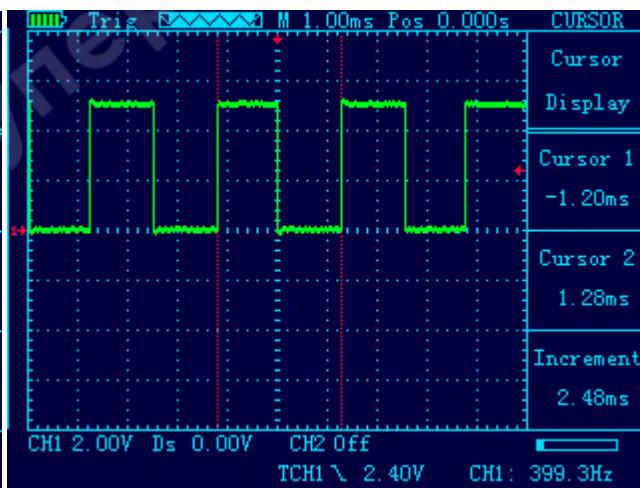


Рис. 9

3.3 Захват одиночного сигнала

Одним из преимуществ цифрового запоминающего осциллографа является возможность легко захватывать апериодические импульсы, помехи и т.п.

Для захвата одиночного сигнала необходимо иметь предварительную информацию о его параметрах, чтобы правильно задать уровень триггера. Если параметры сигнала неизвестны, сначала можно использовать автоматический или нормальный режим триггера для предварительного наблюдения и определения уровня срабатывания.

Порядок действий

1. Как описано ранее, установите коэффициент ослабления щупа и канал **CH1** в положение **10X**.

2. Настройка триггера:

- Нажмите «**CH1**» → «**F3**» и установите согласование (**Coupling**) в режим **DC**.
- Нажмите кнопку «**TRIG**», чтобы открыть меню настроек триггера по фронту (**Edge Trigger**).
- В этом меню:
 - нажмите **F1** для установки типа фронта (**Slope**) = **Down** (нисходящий фронт);
 - нажмите **F2** для выбора источника (**Source**) = **CH1**;
 - нажмите **F3** для выбора режима триггера (**Mode**) = **Single**.

3. Нажмите кнопку «**RUN**». В левом нижнем углу экрана появится статус «**Ready**», указывающий, что прибор ожидает наступления сигнала, удовлетворяющего условию триггера.

4. Как только входной сигнал достигнет заданных условий, осциллограф автоматически сработает и отобразит форму сигнала.

Прибор фиксирует и сохраняет осциллограмму участка до и после момента срабатывания.

Таким образом можно легко зафиксировать случайные события, например, внезапное падение напряжения.

5. Для изменения положения точки срабатывания используйте кнопку «**HORI**» (регулировка горизонтального положения). Это позволяет изменять длительность отображаемого интервала и более детально анализировать захваченную форму сигнала (см. Рисунок 10).

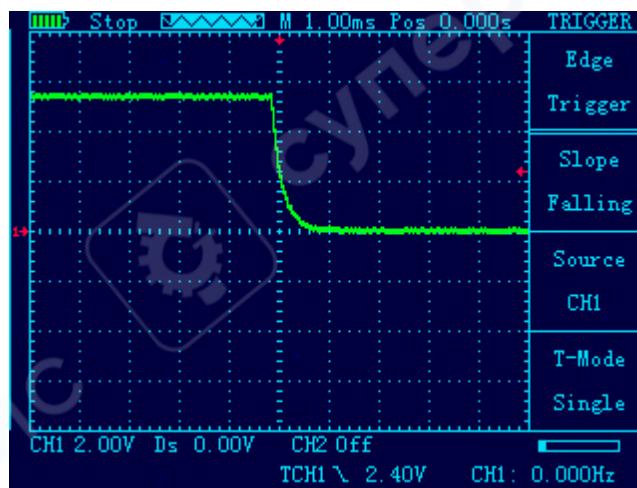


Рис. 10

3.4 Измерение постоянного напряжения (DC Voltage)

Автоматический режим (AUTO)

- Нажмите клавишу «AVΩ», чтобы войти в режим мультиметра.

По умолчанию выбран автоматический диапазон (Auto range).

- Клавишами **◀/▶** выберите режим DC Voltage, либо нажмите быстросоудоступную клавишу F1.

- Подключите щупы к точке измерения. Прибор отобразит измеренное значение. (см. Рисунок 11).



Рис. 11

Ручная установка диапазона напряжения

- Клавишами **◀/▶** выберите режим DC, либо нажмите F1.

- Клавишами **▲/▼** измените диапазон измерения вручную. (см. Рисунок 12).



Рис. 12

4 Сообщения и устранение неисправностей

4.1 Сообщения подсказок

- Trigger level limit:** достигнут предел уровня триггера.
- Horizontal position limit:** достигнут предел горизонтального положения.
- Voltage range limit:** достигнут предел диапазона напряжения.
- USB storage device is connected successfully:** USB-накопитель успешно подключен.

4.2 Устранение неисправностей

- При нажатии кнопки «PWR» экран осциллографа остаётся тёмным, нет индикации:

- Откройте крышку батарейного отсека и проверьте состояние источника питания или аккумулятора (наличие утечки, вздутия и т.п.).
- После проверки перезапустите прибор.
- Если устройство по-прежнему не работает — обратитесь в сервис.

- После сбора сигнала на экране не отображается форма сигнала:

- Проверьте правильность подключения щупа к линии сигнала.
- Проверьте подключение сигнального кабеля к разъёму BNC.
- Убедитесь, что щуп корректно подключён к объекту измерения.
- Проверьте, что объект действительно генерирует сигнал.
- Повторите сбор сигнала.

- Измеренное значение амплитуды напряжения в 10 раз больше или меньше фактического: Проверьте, совпадает ли коэффициент ослабления щупа в настройках канала с фактическим коэффициентом щупа.

- Форма сигнала отображается, но изображение нестабильно: Проверьте, соответствует ли выбранный источник триггера в меню реальному каналу входного сигнала.

5. **При нажатии кнопки «RUN» отсутствует отображение:** Проверьте, установлен ли в меню триггер в режим **Normal** или **Single**, и превышает ли уровень триггера диапазон сигнала. Если да, установите уровень триггера в центр или переключите режим триггера в **AUTO**.

6. **Дискретное (ступенчатое) отображение формы сигнала:** Это нормальное явление. При слишком малой базе времени возможна «ступенчатость». Для улучшения отображения увеличьте базу времени — при этом возрастёт горизонтальное разрешение.

5 Генератор JDS2023

Инструкция по работе с генератором сигналов

Выбор генератора сигналов

- После включения прибора нажмите кнопку **F2**, чтобы выбрать режим **Signal Generator**.
- Также, находясь в любом другом интерфейсе осциллографа, можно выполнить длительное нажатие кнопки «**MENU**» для входа в меню выбора функций осциллографа, затем нажать **F2** и выбрать **Generator**.

Настройка параметров генератора сигналов

1. Выбор типа формы сигнала:

Нажмите кнопку **F1** для переключения между доступными формами сигнала. Каждое нажатие кнопки **F1** изменяет тип формы и отображает её на экране. Выбрав нужный тип формы сигнала, нажмите **OK** для подтверждения.

2. Установка частоты:

Нажмите кнопку **F2**, затем используйте клавиши **▲/▼, ◀/▶** для регулировки частоты. После установки нажмите **OK** для подтверждения.

3. Установка амплитуды (Range):

Нажмите кнопку **F3**, затем используйте клавиши **▲/▼, ◀/▶** для регулировки амплитуды сигнала. После установки нажмите **OK** для подтверждения.

4. Установка смещения (Offset):

Нажмите кнопку **F4**, затем используйте клавиши **▲/▼, ◀/▶** для регулировки смещения. После установки нажмите **OK** для подтверждения.

5. Установка скважности (Duty cycle):

Нажмите кнопку **F5**, затем используйте клавиши **▲/▼, ◀/▶** для регулировки коэффициента заполнения (скважности). После установки нажмите **OK** для подтверждения.

Просмотр сигнала

После завершения настройки параметров формы сигнала можно наблюдать выходной сигнал генератора с помощью осциллографа.

Пример: Задано смещение **+2.00 V**, амплитуда **3 V**, частота **10 kHz**, форма сигнала — **треугольная волна**. Отображение приведено на Рисунке 13.

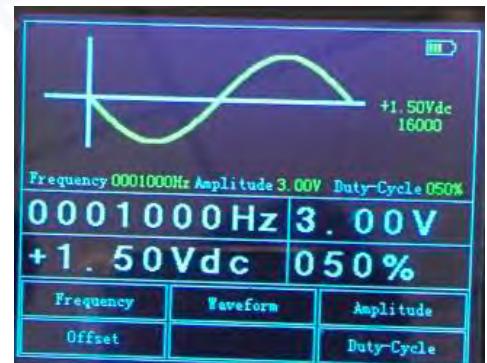


Рис. 13

Генератор пользовательских сигналов

Можно задавать параметры пользовательской формы сигнала в текстовом формате.

Таблица. Формат параметров пользовательской формы сигнала

Текстовый параметр	Пример	Описание
Waveform version information (Информация о версии формы сигнала)	14020 28007 00001	Эти три значения обозначают информацию о версии формы сигнала. Указываются всегда перед заданием пользовательской формы.
Waveform amplitude value (Амплитуда формы сигнала)	00300	Значение амплитуды формы сигнала = 3 В. Может быть изменено вручную.
The wave offset (Смещение формы сигнала)	00150	Смещение = +1,5 В. Первым символом задаётся знак: 0 — положительное, 1 — отрицательное. Последующие четыре символа обозначают величину смещения. Может быть изменено вручную.
Waveform duty ratio (Скважность)	00050	Скважность формы сигнала = 50 %. Может быть изменена вручную.
Waveform frequency (Частота формы сигнала)	Формула: 1 Hz – 5 MHz, для других сигналов 1 Hz – 1 MHz	Частота задаётся в указанном диапазоне.
data (Точки формы сигнала)	—	Задаются точки, по которым формируется соответствующая форма сигнала.