

# Цифровые осциллографы UNI-T серия UTD1000

## Инструкция по эксплуатации

## Содержание

1 Знакомство с устройством .....	3
1.1 Интерфейс и органы управления .....	3
1.2 Индикация и структура дисплея .....	4
2 Первичный осмотр и проверка комплектации .....	5
3 Функциональная проверка и первый запуск .....	6
4 Тонкая настройка: Компенсация щупов .....	8
5 Использование функции автонастройки .....	8
6 Основы управления: Три системы контроля .....	9
7 Настройка параметров и режимов работы .....	10
7.1 Возврат к заводским настройкам (Перезагрузка) .....	10
7.2 Назначение поворотного переключателя .....	11
7.3 Конфигурирование вертикальной системы .....	13
7.4 Параметры горизонтальной системы развертки .....	18
7.5 Настройка системы запуска (Триггера) .....	18
7.6 Конфигурация сбора данных и автоматические замеры .....	22
7.7 Работа с памятью устройства .....	26
7.8 Курсорные измерения .....	30
7.9 Пользовательские настройки .....	30
7.10 Математическая обработка сигналов (MATH) .....	31
7.11 Масштабирование участка сигнала (ZOOM) .....	33
7.12 Управление отображением меню .....	34
7.13 Использование кнопок управления .....	34
7.14 Функции мультиметра .....	35

## 1 Знакомство с устройством

Цифровые запоминающие осциллографы серии UTD1000 представляют собой портативные измерительные системы, сочетающие мобильность и интуитивно понятный интерфейс. Благодаря продуманной эргономике, работа с прибором не требует длительного освоения.

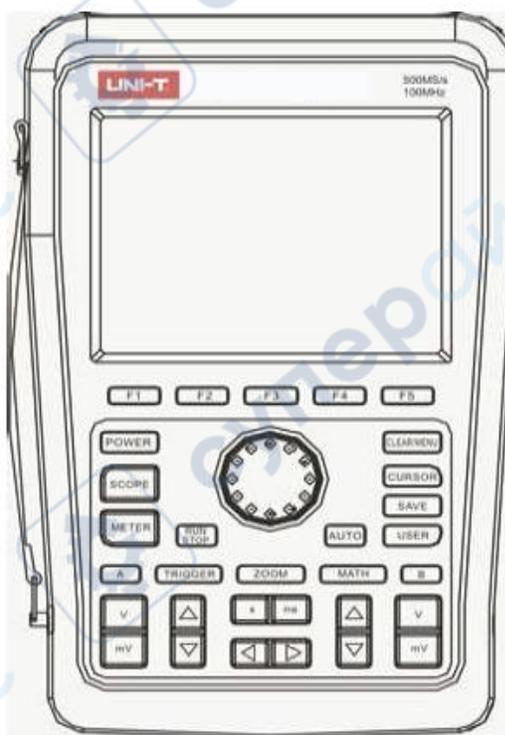
В этой вводной главе мы разберем:

- Базовый алгоритм проверки прибора.
- Функциональные возможности и калибровку пробников.
- Автоматический подбор параметров сигнала (Auto-set).
- Принципы управления осями (вертикальная/горизонтальная развертка) и системой синхронизации (триггером).

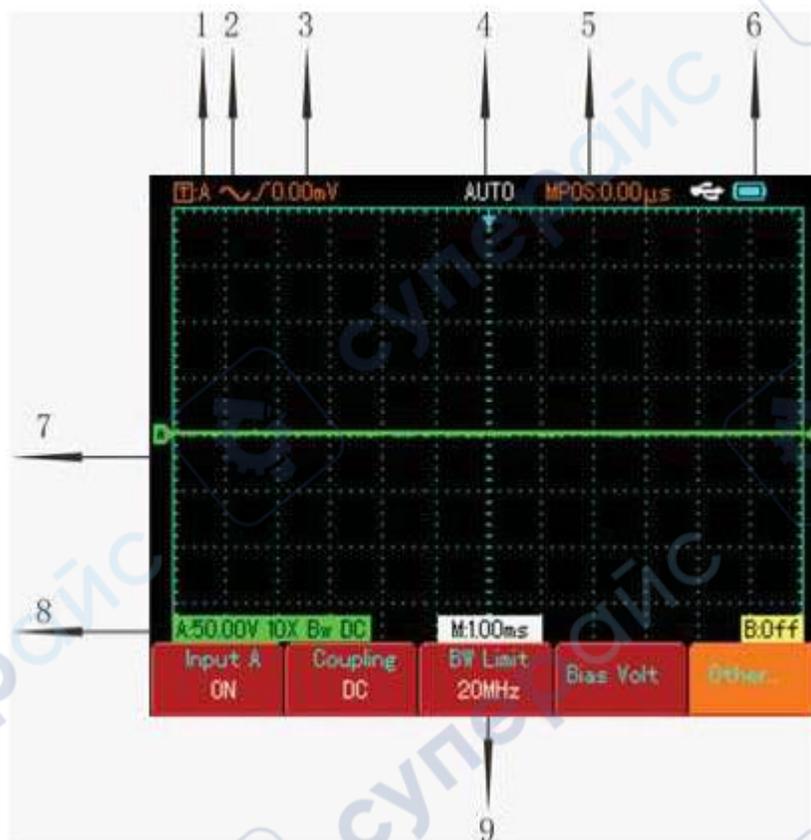
### 1.1 Интерфейс и органы управления

Прежде чем приступать к измерениям, изучите компоновку передней панели. Все элементы управления расположены логично, что позволяет быстро переключаться между режимами.

- Клавиши экранного меню (F1–F5): Находятся непосредственно под дисплеем. Их назначение меняется динамически в зависимости от выбранного контекстного меню.
- Универсальный регулятор: Поворотный переключатель с расширенным функционалом (подробно описан в соответствующих разделах).
- Функциональные кнопки: Группа клавиш для прямого доступа к настройкам каналов, математическим операциям и сервисным функциям.



## 1.2 Индикация и структура дисплея



Экран осциллографа — это не только визуализация графика, но и полноценная панель мониторинга текущих настроек. Ниже приведены ключевые элементы индикации (см. схему интерфейса):

№	Элемент	Описание и режимы	
1	Источник запуска	Указывает активный канал синхронизации: <b>A</b> , <b>B</b> или режим поочередного запуска <b>AB</b> .	
2	Тип связи (Trigger Coupling)	<p>~ : Отсекается постоянная составляющая (ниже 10 Гц).</p> <p>≡ : Пропускает весь спектр сигнала (важно для сверхнизких частот).</p> <p>⊥ : Фильтрация ВЧ-помех (выше 80 кГц).</p> <p>⊥ : Отсекание НЧ-гула (ниже 80 кГц).</p>	
3	Уровень триггера	Показывает текущий порог срабатывания по переднему фронту.	
4	Статус захвата	ARMED	Осциллограф получает все предпусковые данные. Сигналы запуска игнорируются
		READY	Осциллограф получил все предпусковые данные и ожидает сигнал запуска

		TRIG'ED	Осциллограф зарегистрировал один сигнал запуска и получает послепусковые данные.
		STOP	Осциллограф прекратил получать данные формы сигнала.
		AUTO	Осциллограф в автоматическом режиме получает данные формы сигнала без события запуска.
		SCAN	Осциллограф постоянно получает и воспроизводит на дисплее данн
5	Временной сдвиг		Дистанция во времени между точкой запуска и центром экрана.
6	Питание		Индикатор текущего источника: встроенный аккумулятор  или внешняя сеть  .
7	Нулевой уровень		Маркер опорного заземления (Ground). Если маркер не виден, сигнал находится за пределами экрана.
8	Параметры канала		<b>10X:</b> Индикация делителя щупа. <b>Важно:</b> положение переключателя на щупе должно совпадать с программной настройкой в меню, иначе амплитуда будет отображаться некорректно. <b>Bw:</b> Ограничение полосы пропускания (например, до 20 МГц) для фильтрации шумов.
9	Развертка (M)		Текущий масштаб времени и режим работы горизонтальной системы.

## 2 Первичный осмотр и проверка комплектации

Перед вводом осциллографа в эксплуатацию рекомендуется выполнить стандартную процедуру входного контроля. Это поможет вовремя выявить дефекты, возникшие при транспортировке, и подтвердить гарантийные обязательства.

### Этап 1: Проверка целостности упаковки

Прежде чем вскрывать коробку, внимательно осмотрите её на предмет серьезных повреждений (вмятин, проколов, следов влаги).

**Что делать:** Если упаковка сильно повреждена, зафиксируйте это на фото и незамедлительно свяжитесь с поставщиком или официальным представительством UNI-T до начала эксплуатации.

### Этап 2: Контроль комплектации

Сверьте содержимое коробки со списком.

**На что обратить внимание:** Проверьте наличие всех щупов, кабелей питания и адаптеров.

**Что делать:** При обнаружении недостачи или механических повреждений аксессуаров обратитесь к дилеру для доукомплектации.

### Этап 3: Визуальный и функциональный осмотр прибора

Проведите тщательный осмотр самого осциллографа:

- Внешний вид:** Убедитесь в отсутствии трещин на корпусе и царапин на дисплее.
- Работоспособность:** Включите прибор и проверьте базовый отклик интерфейса.

3. **Тестирование:** Если прибор не проходит самодиагностику или его характеристики не соответствуют заявленным, эксплуатацию следует приостановить.

**Важное примечание:** В случае обнаружения транспортных повреждений обязательно сохраните оригинальную упаковку. Она потребуется для оформления возврата или передачи прибора в сервисный центр UNI-T для ремонта или замены.

### 3 Функциональная проверка и первый запуск

Для подтверждения полной работоспособности осциллографа и подготовки его к измерениям выполните следующие шаги.

#### Шаг 1: Подача питания и самокалибровка

Осциллографы серии **UTD1000** поддерживают два режима питания: от встроенного аккумулятора или через сетевой адаптер.

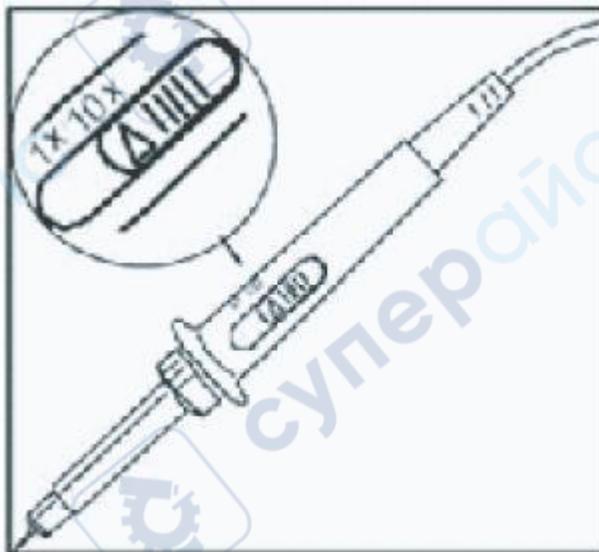
1. Подключите прибор к сети или включите его кнопкой питания.
2. **Важный этап:** Для достижения максимальной точности измерений и устранения внутренних погрешностей тракта запустите процедуру автокалибровки.
  - Нажмите сервисную кнопку **[USER]**.
  - Выберите функциональную клавишу **[F3]** для старта процесса.

*Совет: Проводите калибровку после прогрева прибора (через 10–15 минут работы) или при резком изменении температуры окружающей среды.*

#### Шаг 2: Подключение и настройка входного канала

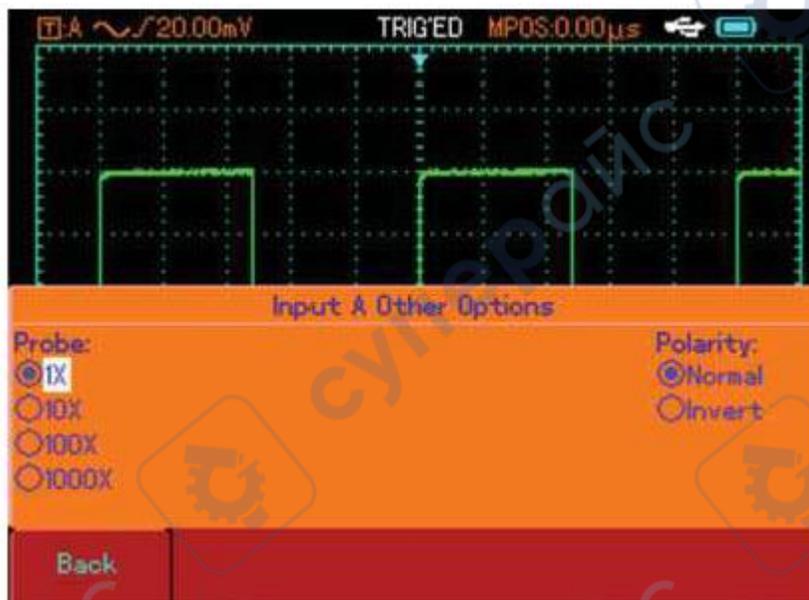
Прибор оснащен двумя независимыми входами. Рассмотрим порядок работы на примере **Канала А** (красный разъем):

1. **Подготовка щупа:** Присоедините пробник к разъему канала А. Установите физический переключатель на самом щупе в позицию **10X**.



Установка переключателя коэффициента ослабления

2. **Программная настройка:** Чтобы прибор корректно отображал амплитуду, коэффициент в меню должен совпадать с положением на щупе.
  - Зайдите в меню настроек канала А.
  - Перейдите в раздел «Other options» (Дополнительные параметры).
  - С помощью универсального регулятора установите значение коэффициента ослабления на 10X.



Установка коэффициента ослабления щупа

### Шаг 3: Тестирование прохождения сигнала

Для проверки тракта используйте встроенный эталонный генератор:

1. Подключите наконечник щупа и зажим «крокодил» (землю) к выходам тестового сигнала (обычно это прямоугольный импульс 3В, 1кГц).
2. Нажмите клавишу **[AUTO]**. Система автоматически подберет масштаб развертки и усиление.
3. Через 2–3 секунды на экране должна появиться стабильная осциллограмма прямоугольной формы.

Аналогичные действия следует повторить для Канала В, чтобы убедиться в его исправности.



Прямоугольный сигнал 10X

#### 4 Тонкая настройка: Компенсация щупов

Процедура компенсации необходима для согласования входной емкости осциллографа с характеристиками щупа. Игнорирование этого шага приведет к искажению формы сигнала и ошибкам в расчетах амплитуды.

Алгоритм корректировки:

1. Подготовка: Установите переключатель на корпусе щупа в позицию 10X и подключите его к разъему Channel A.
2. Соединение: Подцепите наконечник пробника к выходу встроенного калибратора (3В, 1кГц), а зажим заземления — к соответствующей клемме.
3. Захват: Активируйте канал и нажмите клавишу [AUTO].
4. Анализ формы: Внимательно посмотрите на углы прямоугольного импульса на экране:
  - Идеальный квадрат: Компенсация выполнена верно.
  - Скругленные углы (недокомпенсация): Сигнал завален.
  - Выбросы/пики на углах (перекомпенсация): Избыточное усиление высоких частот.



Перекомпенсация    Правильная компенсация    Недокомпенсация

5. Настройка: Если форма искажена, возьмите диэлектрическую (пластиковую) отвертку и аккуратно вращайте подстроечный винт на корпусе щупа, пока углы импульса не станут строго прямыми.

**⚠ Меры предосторожности:** Во избежание удара током всегда проверяйте целостность изоляции кабеля. Никогда не касайтесь открытых металлических частей щупа при работе с высоковольтными цепями.

#### 5 Использование функции автонастройки

Для тех, кто хочет максимально быстро получить картинку без ручного перебора параметров, в серии UTD1000 предусмотрен интеллектуальный режим [AUTO]. При нажатии этой кнопки прибор самостоятельно подберет:

- Вертикальную чувствительность (V/div);
- Скорость развертки (Time base);
- Уровень и тип синхронизации (Trigger).

**Условия корректной работы автонастройки:**

Чтобы автоматика сработала точно, подаваемый сигнал должен соответствовать двум критериям:

1. Частота: не ниже 50 Гц.
2. Коэффициент заполнения (Duty Cycle): более 1%.

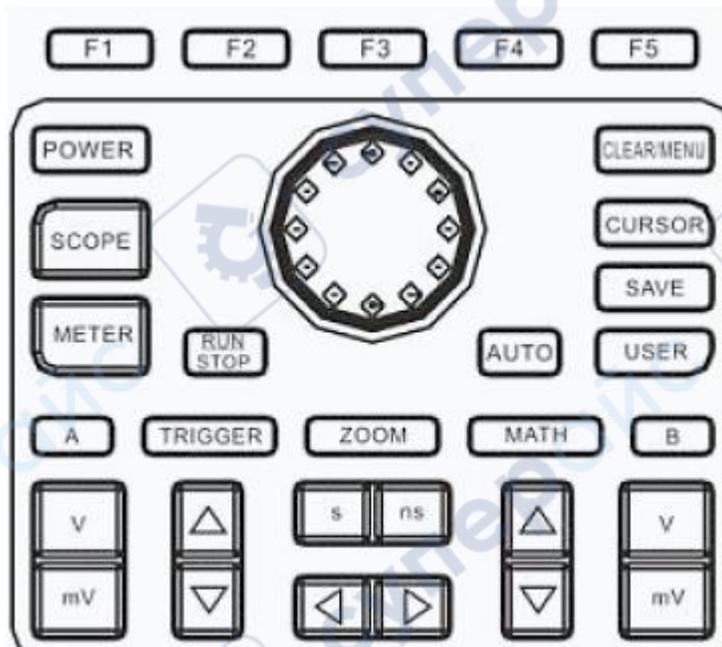
**Порядок действий:**

1. Подайте сигнал на любой активный вход.
2. Нажмите кнопку [AUTO].
3. Дождитесь фиксации изображения (2–4 сек).

*Примечание: Если автоматический режим выдал не совсем наглядный результат, вы всегда можете скорректировать масштаб вручную с помощью регуляторов на панели.*

## 6 Основы управления: Три системы контроля

Интерфейс осциллографа UTD1000 разделен на три логических блока. Понимание их работы — ключ к точному анализу любого сигнала.



Панель управления осциллографом

### 1. Вертикальная система (Амплитуда)

Эта система отвечает за масштаб сигнала по высоте (ось Y) и его положение относительно центра экрана.

- Регулировка масштаба (В/дел): Используйте кнопки управления вертикалью , чтобы «растянуть» или «сжать» сигнал по вертикали. Это позволяет детально рассмотреть как слабые шумы, так и высоковольтные всплески.

- Смещение (Position): С помощью соответствующих клавиш  вы можете перемещать осциллограмму вверх или вниз, совмещая нулевой уровень (маркер заземления) с нужной сеткой дисплея.

### 2. Горизонтальная система (Время)

Здесь настраивается временная шкала (ось X), которая определяет, какой временной отрезок сигнала помещается на экран.

- Скорость развертки (сек/дел): Кнопки изменения времени  позволяют менять масштаб от 5 нс до 50 с на деление (для модели UTD1102C). Шаг изменения стандартный: 1-2-5.

*Примечание: Минимально доступный порог времени зависит от конкретной модели вашего устройства.*

- Горизонтальное позиционирование:  Позволяет сдвигать сигнал влево или вправо по шкале времени. Это полезно для поиска событий, произошедших до или после момента запуска (триггера).

### 3. Система запуска (Синхронизация/Триггер)

Нажмите [TRIGGER], чтобы войти в меню настройки системы запуска.



Меню настройки системы запуска

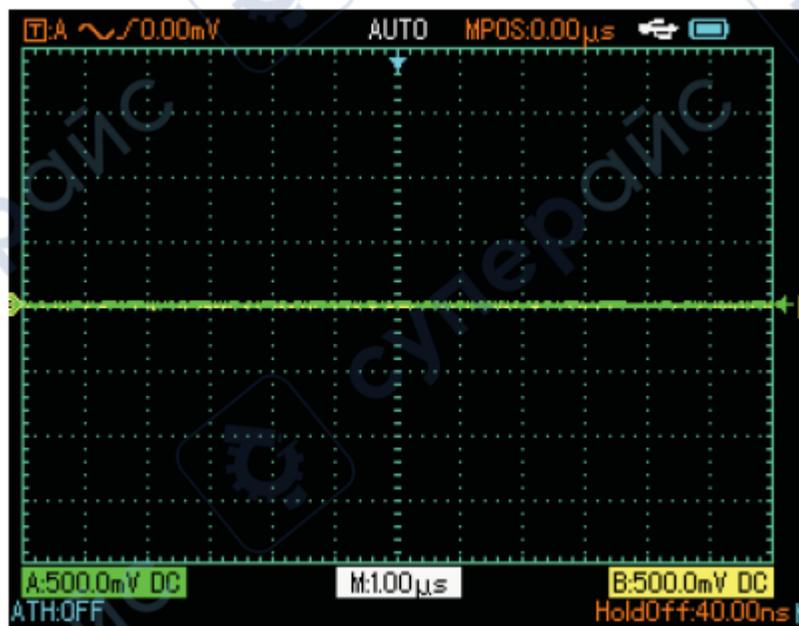
## 7 Настройка параметров и режимов работы

В данном разделе представлено детальное описание функциональных возможностей осциллографа и мультиметра серии UTD1000. Приводятся инструкции по эксплуатации элементов управления, примеры взаимодействия с экранным меню и алгоритмы проведения базовых тестов.

### 7.1 Возврат к заводским настройкам (Перезагрузка)

Для восстановления стандартных конфигураций прибора выполните следующие действия:

1. Подключите устройство к питанию.
2. Нажмите и удерживайте кнопку [POWER] в течение 2 секунд до включения экрана.
3. Сразу после появления изображения зажмите клавишу [CLEAR/MENU], чтобы активировать загрузку заводских установок. По завершении процедуры экран примет вид, соответствующий стандартной конфигурации.



Перезагрузка инструмента

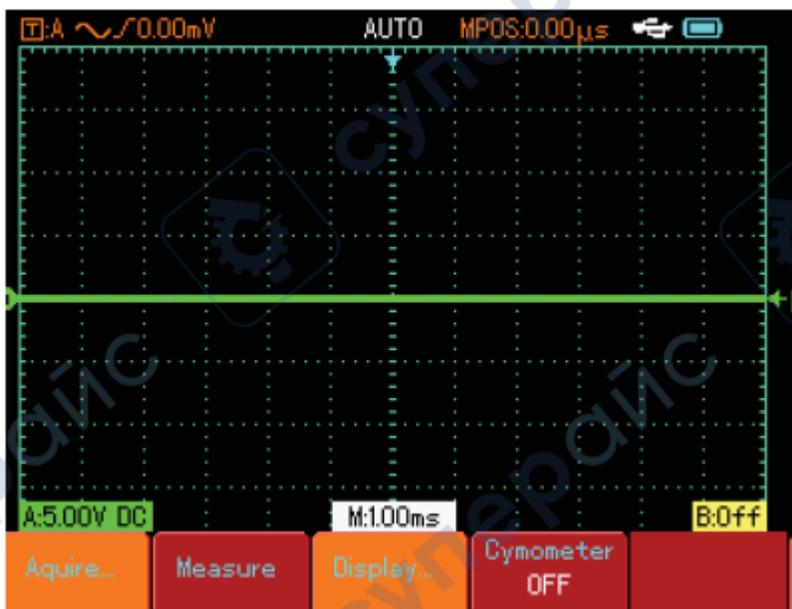
## 7.2 Назначение поворотного переключателя

Поворотный переключатель является основным инструментом навигации, упрощающим взаимодействие с программными разделами устройства.

### Алгоритм выбора параметров в меню:

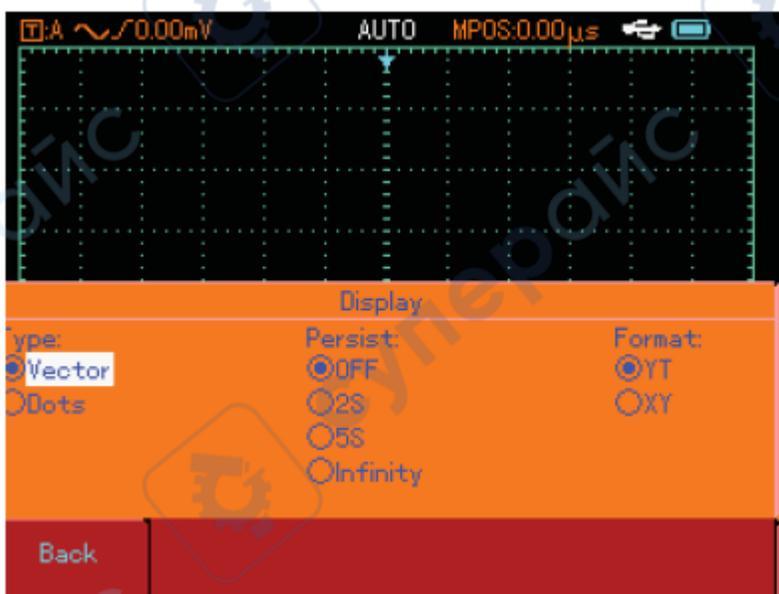
Для настройки отображения на примере раздела «Дисплей»:

1. Активируйте меню кнопкой [SCOPE].

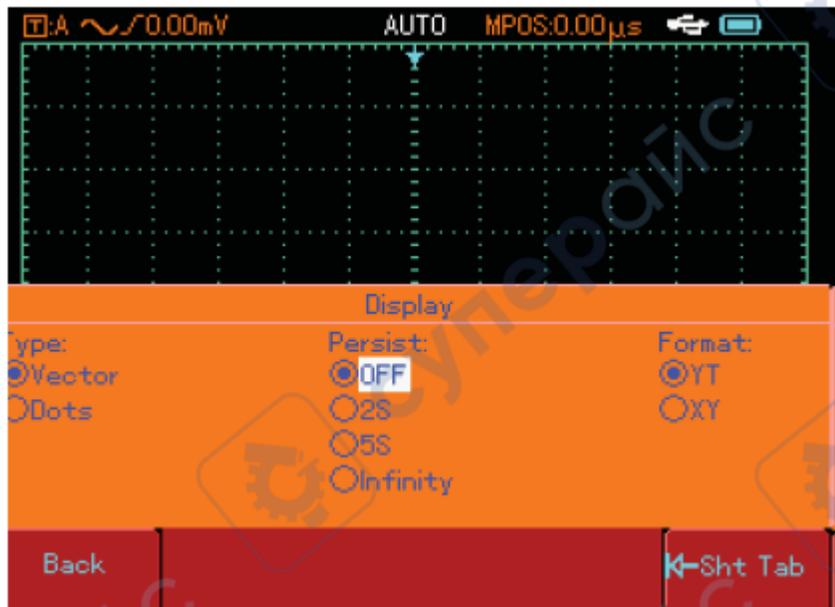


Выбор пункта меню с помощью поворотного переключателя

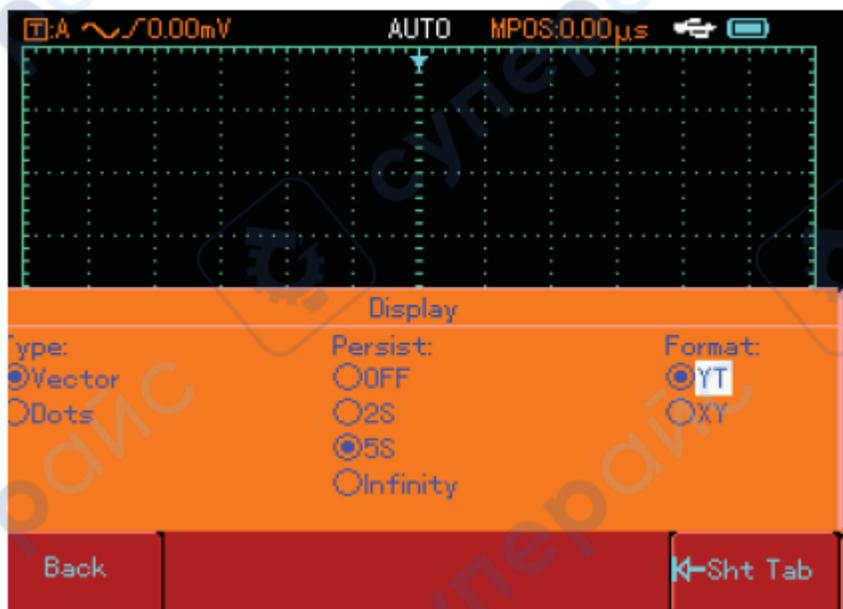
2. Нажмите клавишу [F3] («Display»).



Работа с меню «Type» («Тип») с помощью поворотного переключателя



Работа с меню «Continuous» («Продолжительность») с помощью поворотного переключателя



Работа с меню «Format» («Формат») с помощью поворотного переключателя

3. Вращением переключателя выделите пункт «Dots» (Точечный режим). Подтвердите выбор нажатием на сам переключатель.
4. После подтверждения курсор автоматически перейдет к параметру «Continuous» (Продолжительность).
5. Вращением переключателя установите значение «5S». Нажмите на него для сохранения.
6. Курсор переместится в раздел «Format». Для изменения формата повторите действия или нажмите на переключатель еще раз для выхода из текущего меню.

**Примечание:** Если курсор находится в пункте «Continuous», нажатие клавиши [F5] позволяет вернуться к предыдущему разделу настроек («Type»).

**Дополнительные возможности переключателя:**

Помимо навигации, переключатель используется для:

- Регулировки уровня напряжения смещения (см. раздел «Вертикальная развертка»).
- Установки порога срабатывания триггера (см. раздел «Система запуска»).
- Перемещения измерительных курсоров (см. раздел «Курсорные измерения»).
- Работы с математическими операторами (см. раздел «Математические функции»).

**7.3 Конфигурирование вертикальной системы**

Каждый входной канал (А и В) обладает индивидуальным набором параметров. Настройка выполняется независимо: при нажатии клавиши соответствующего канала на экране открывается его контекстное меню.

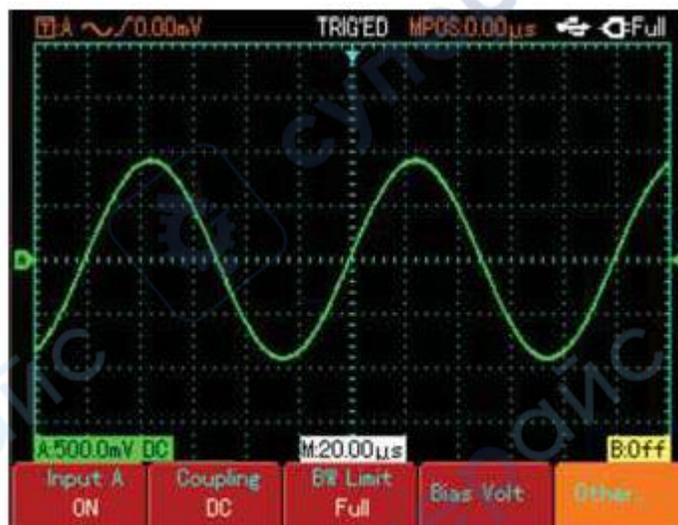
**Основные параметры управления (Таблица настроек)**

Функция (кнопка)	Опции	Описание	
Input (Вход)	ON / OFF	Активация или деактивация канала.	
Coupling (Развязка)	DC / AC / Ground	<b>DC:</b> прохождение всего сигнала целиком. <b>AC:</b> блокировка постоянной составляющей. <b>Ground:</b> отключение внешнего сигнала и заземление входа.	
Bandwidth (Полоса пропускания)	Full / 20MHz	Выбор полной полосы или ограничение частотой 20 МГц для фильтрации помех.	
Bias Voltage (Смещение)	Bias Voltage (ххmV)	Настройка напряжения смещения канала поворотным переключателем. Если постоянная составляющая сигнала намного больше амплитуды переменной составляющей, можно настроить смещение постоянной составляющей с помощью напряжения смещения. При этом вы сможете наблюдать усиленный переменный сигнал.	
	Reset to Zero (сброс на 0)	Сброс напряжения смещения на 0	
	Return (назад)	Вернуться в меню канала А	
Others (Прочее)	Probe (щуп)	1X 10X 100X 1000X	Выбор коэффициента ослабления щупа, соответствующего установленному на самом щупе коэффициенту
	Polarity (полярность)	Normal (прямая) Invert (обратная)	Нормальное отображение осциллограммы Инверсия осциллограммы

## 1. Режимы входной развязки

Рассмотрим на примере работы с синусоидальным сигналом, имеющим постоянную составляющую:

- **Режим DC (Постоянный ток):** При выборе этого типа связи через канал проходят все компоненты сигнала. Осциллограмма отображается с учетом её реального смещения относительно нуля.



DC coupling setup

Отображаются обе составляющие сигнала

- **Режим AC (Переменный ток):** Прибор отсекает постоянную составляющую, позволяя наблюдать только колебания сигнала.



AC coupling setup

Отображается только переменная составляющая

- **Режим Ground (Заземление):** Вход заземляется. На экране отображается прямая линия, соответствующая опорному уровню. При этом физически сигнал остается подключенным к внутренней цепи, но не выводится на дисплей.



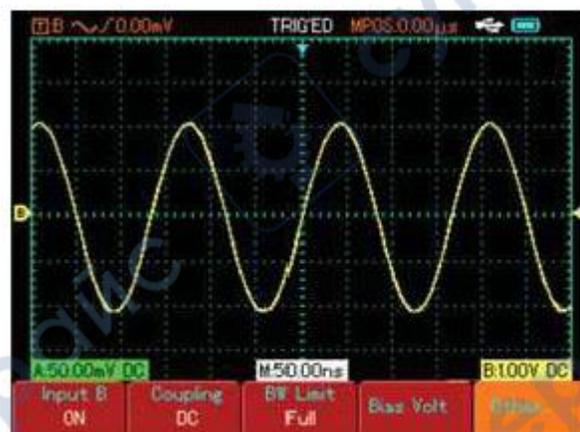
### Ground coupling setup

Установка режима заземления

## 2. Ограничение полосы пропускания

Если исследуемый сигнал перенасыщен высокочастотными шумами, используйте фильтр:

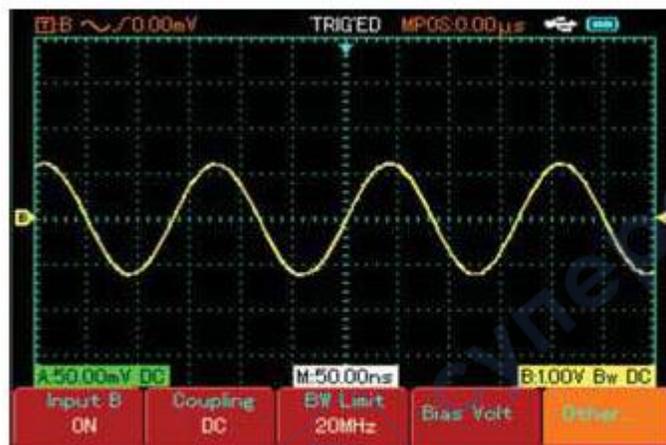
- В меню канала (например, **B**) нажмите [F3].



### Full bandwidth setup

Установка полного пропускания

- Переключите режим с **Full bandwidth** (полная полоса) на **20MHz**. Все частоты, превышающие 20 МГц, будут программно отсечены, что сделает осциллограмму более «чистой».



20MHz bandwidth limit

Установка полосы пропускания 20 МГц

### 3. Настройка напряжения смещения (Bias Voltage)

Данная функция необходима в следующих случаях:

1. Сигнал имеет очень высокую постоянную составляющую при крайне малой амплитуде переменной.
2. Работа с инфранизкими частотами, где режим АС неприменим.
3. Сигналы с экстремально низким коэффициентом заполнения, детали которых сложно рассмотреть в стандартных режимах.

### 4. Коэффициент ослабления пробника

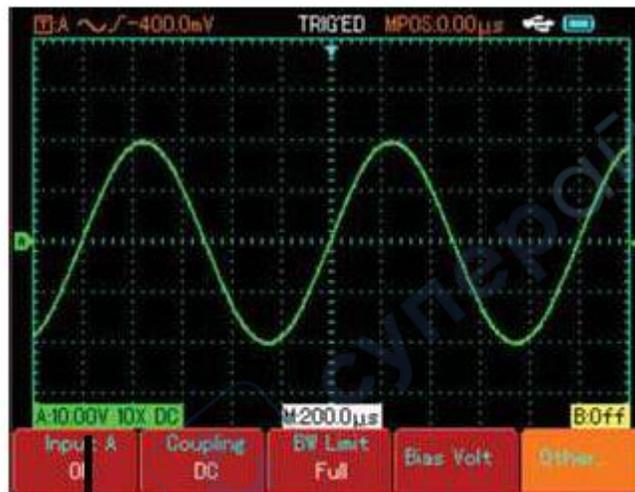
Для корректного отображения амплитуды программный множитель должен совпадать с физическим положением переключателя на щупе.

- Если на щупе установлено 10:1, выберите в меню 10X.
- Порядок действий: Нажмите кнопку канала ([A]), перейдите в [F5] (Others), с помощью поворотного регулятора выберите 10X, нажмите на него для фиксации и еще раз для выхода.



Set to 10X

Настройка коэффициента ослабления щупа



Changes in vertical range

Изменение диапазона вертикальной развертки

### 5. Инверсия сигнала (Полярность)

Функция позволяет зеркально отобразить осциллограмму на 180° относительно уровня земли.

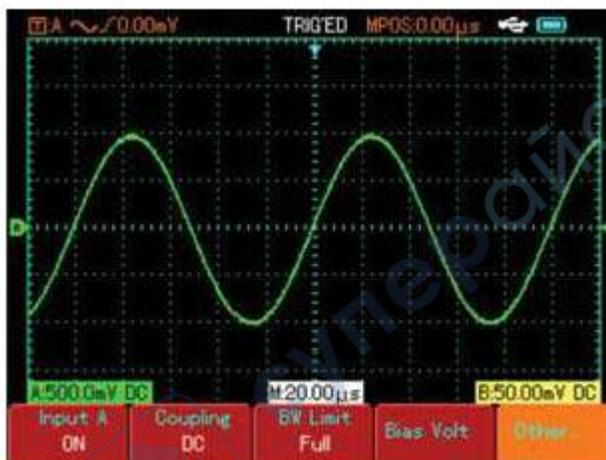
- **Настройка:** Нажмите A, чтобы выбрать канал A. После этого нажмите [F5]. В меню **Others** выберите пункт **Invert** (Обратная полярность) и подтвердите выбор нажатием поворотного переключателя. После этого фаза сигнала на экране будет перевернута.



Установка инверсии осциллограммы

Нажмите поворотный переключатель для подтверждения. Снова нажмите поворотный переключатель, чтобы выйти из меню.

Сигнал канала A будет отображаться следующим образом:



Установка полярности осциллограммы (прямая)



Установка полярности осциллограммы (обратная)

#### 7.4 Параметры горизонтальной системы развертки

Данная система позволяет управлять временным масштабом и положением сигнала на оси времени.

- **Масштабирование:** Регулировка скорости оцифровки осуществляется кнопками выбора времени  в пределах от 5 нс/дел. до 50 с/дел. (для модели UTD1102C).

*Примечание: Минимально возможный порог развертки определяется конкретной моделью прибора.*

- **Горизонтальное смещение:** Позволяет передвигать точку запуска по временной оси, изменяя соотношение предпусковых и послепусковых данных на экране.

#### 7.5 Настройка системы запуска (Триггера)

Система синхронизации определяет точный момент начала регистрации данных и их визуализации. Процесс работает по следующему алгоритму: прибор постоянно записывает данные («влево» от точки запуска), ожидая выполнения заданного условия. Как только сигнал соответствует критериям, устройство завершает цикл записи («вправо» от точки запуска) и выводит стабильное изображение.

Для управления триггером используется кнопка **[TRIGGER]**, а порог напряжения задается параметром **Trigger level**.

**Основные режимы запуска:**

- **Edge (по фронту):** Срабатывание происходит при пересечении сигналом установленного уровня на нарастающем или спадающем фронте.

Для настройки запуска по фронту см. табл.:

Меню	Значение		Пояснение
Trigger	Edge		Запуск по фронту
Trigger source	A B Alternate		Запуск по сигналу с канала A Запуск по сигналу с канала B Запуск поочередно с каналов A и B
Trigger Setup	Trigger type	Auto Normal Single	Сигнал регистрируется, даже если не выполняется условие запуска Сигнал регистрируется, только если выполняется условие запуска При выполнении условия запуска сигнал регистрируется однократно с последующей остановкой.
	Trigger coupling	DC AC LF suppression HF suppression	Постоянная и переменная составляющие пропускаются Постоянная составляющая отсекается Отсечение НЧ (ниже 80 кГц) Отсечение ВЧ (выше 80 кГц)
Slope	Rise Fall		Запуск по нарастающему (переднему) фронту Запуск по спадающему (заднему) фронту
Holdoff	40 нс – 1,5 с		Установка времени задержки запуска

- **Pulse (по длительности):** Активируется, когда ширина импульса совпадает с заданным временным значением. Эффективно для поиска аномалий в импульсных последовательностях.

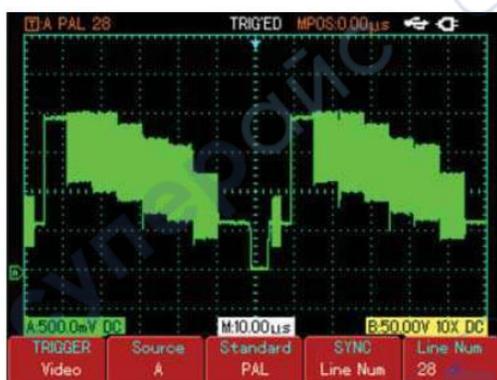
Меню	Значение		Пояснение
Trigger	Pulse		Запуск по длительности импульса
Trigger source	A B Alternate		Запуск по сигналу с канала A Запуск по сигналу с канала B Запуск поочередно с каналов A и B
Trigger Setup	Trigger type	Auto Normal Single	Сигнал регистрируется, даже если не выполняется условие запуска Сигнал регистрируется, только если выполняется условие запуска При выполнении условия запуска сигнал регистрируется однократно с последующей остановкой.
	Trigger coupling	DC AC	Постоянная и переменная составляющие пропускаются Постоянная составляющая отсекается
		LF suppression HF suppression	Отсечение НЧ (ниже 80 кГц) Отсечение ВЧ (выше 80 кГц)
Pulse width	40 нс – 6,40 с		Установка длительности импульса поворотным переключателем

Pulse width setup	Pulse width condition	=	Запуск при длительности импульса, равной заданному значению
		<	Запуск при длительности импульса меньше заданного значения
		>	Запуск при длительности импульса больше заданного значения
	Pulse width polarity	Positive	Запуск по длительности положительного импульса
		Negative	Запуск по длительности отрицательного импульса

- **Video (по видеосигналу):** Синхронизация по строкам или полям стандартных форматов (PAL, NTSC).

Меню	Значение	Пояснение
Trigger	Video	Запуск по видеосигналу
Trigger source	A B Alternate	Запуск по сигналу с канала А Запуск по сигналу с канала В Запуск поочередно с каналов А и В
Standart trigger	PAL NTSC	Для сигналов стандарта PAL Для сигналов стандарта NTSC
Synchronization	All lines Specified lines  Odd field Even field	Запуск по каждой строке видеосигнала Запуск по определенным строкам с подстройкой поворотным переключателем  Запуск по нечетному полю Запуск по четному полю

Если выбран стандарт PAL и режим синхронизации Specified lines, отображение на дисплее будет таким, как на Рис. слева. Если выбрать режим синхронизации по нечетному полю (odd field), отображение на дисплее будет таким, как на Рис. справа.



Запуск по видеосигналу:  
синхронизация по строкам



Запуск по видеосигналу:  
синхронизация по полю

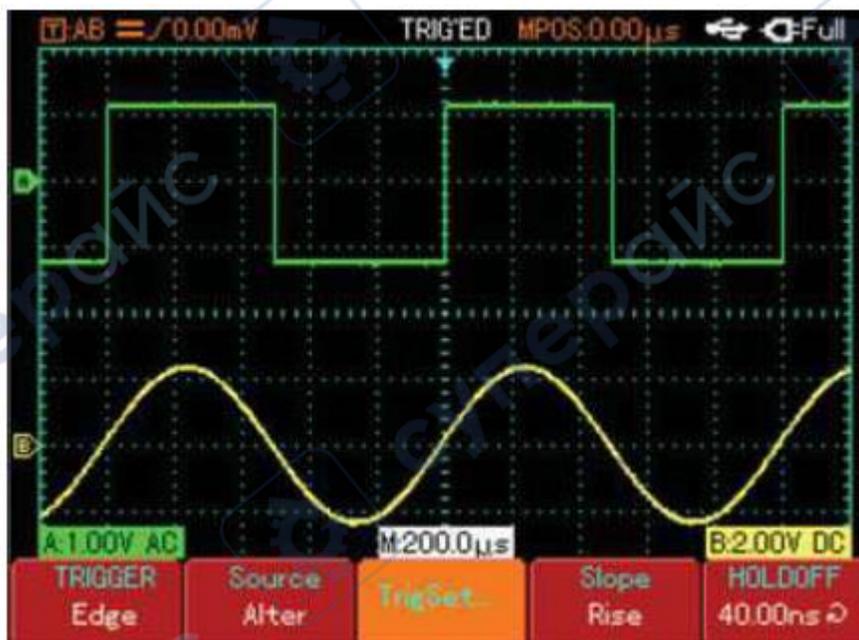
### Специальные функции синхронизации:

1. **Задержка запуска (Holdoff):** Устанавливает интервал времени, в течение которого повторный запуск невозможен. Это необходимо для стабилизации сложных сигналов, например, пакетов данных RS232. Время задержки настраивается поворотным регулятором в меню [F5] и обычно выбирается чуть меньше периода повторения пакетов.



Задержка запуска

2. **Поочередный запуск (Alternate):** Позволяет одновременно синхронизировать два сигнала с разными частотами, поступающих на разные каналы. Также применяется для визуального сравнения длительности импульсов.



Поочередный запуск

### Режимы работы системы:

- **Автоматический (Auto):** Осциллограф строит график даже при отсутствии условий запуска. При развертке **50 мс/дел.** и медленнее реакция на пусковой сигнал в этом режиме прекращается.

- **Нормальный (Normal):** Запись и обновление экрана происходят исключительно при выполнении условий запуска.
- **Одиночный (Single):** После нажатия [RUN] прибор ждет первого совпадения условий, фиксирует осциллограмму и останавливается.

**Типы связи (развязки) триггера:**

- **DC:** Прохождение сигнала без фильтрации.
- **AC:** Блокировка постоянного напряжения и частот ниже 10 Гц.
- **LF Suppression:** Подавление низкочастотных помех (ниже 80 кГц).
- **HF Suppression:** Фильтрация высокочастотного шума (выше 80 кГц).

**Работа с предупредительными данными**

Точка запуска обычно располагается в центре экрана, позволяя видеть по 6 делений до и после события. Сдвигая осциллограмму, можно увеличить объем **предупредительной информации**, что критически важно для анализа причин возникновения сбоев или скачков напряжения в момент включения цепей.

**7.6 Конфигурация сбора данных и автоматические замеры**

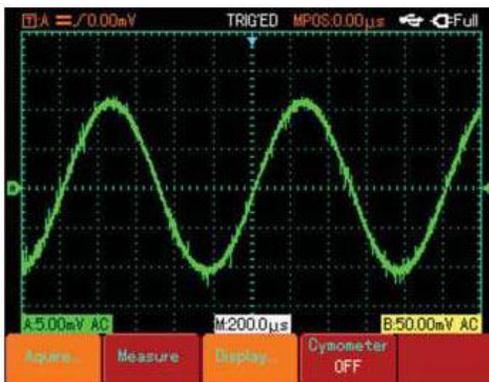
Клавиша [SCOPE] открывает доступ к управлению наиболее востребованными инструментами анализа: режимам оцифровки, экранным настройкам и автоматическим вычислениям характеристик сигнала.

**Режимы регистрации (Acquisition)**

Выбор способа обработки входящих данных напрямую влияет на чистоту и детализацию осциллограммы. Вызов меню: [SCOPE] → [F1].

Меню	Значение	Пояснение
<b>Acquisition mode</b> (Режим регистрации)	<b>Sampling</b> <b>Peak detect</b> <b>Average</b>	Режим стандартной выборки данных Режим распознавания пиков Выборка с усреднением
<b>Average number of times</b> (число усредняемых осциллограмм)	<b>2 - 256</b>	Число усредняемых осциллограмм – степени основания 2, т. е. 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256. Число устанавливается поворотным переключателем.
<b>Equivalent time</b> (Эквивалентное время)	<b>ON</b> <b>OFF</b>	Регистрация в реальном времени Регистрация в эквивалентном времени с диапазоном временной развертки 5нс – 100 нс/дел.

- **Sampling (Обычная выборка):** Запись сигнала через равные временные промежутки. Оптимально для большинства стандартных задач.
- **Peak detect (Пиковый детектор):** Фиксация экстремальных значений (минимумов и максимумов) на каждом интервале. Позволяет обнаруживать узкие импульсы и всплески, которые могут быть пропущены в обычном режиме.
- **Average (Усреднение):** Накопление нескольких осциллограмм (от 2 до 256) и вывод их среднего значения. Эффективно подавляет случайные шумы. Количество усреднений (степени двойки) задается поворотным переключателем.



Осциллограмма без усреднения  
выборки



Осциллограмма с 32-кратным  
усреднением выборки

#### Рекомендации по выбору:

1. Для регистрации разовых (одиночных) сигналов используйте работу в реальном времени.
2. Для высокочастотной периодики применяйте эквивалентное время (диапазон 5 нс – 100 нс/дел).
3. Чтобы избежать эффекта наложения (смешанной огибающей), выбирайте пиковый детектор.
4. Для «очистки» зашумленного сигнала используйте усреднение.

#### Настройки визуализации (Display)

Меню настройки экрана вызывается через [SCOPE] → [F3].

Меню	Значение	Пояснение
Тип графика	Vector (Вектор) Dots (Точки)	Соединяет соседние точки выборки линиями для плавности картинки. Выводит только зафиксированные значения без интерполяции
Послесвечение (Duration)	Off 2s 5s Infinity	Осциллограмма обновляется с нормальной скоростью Осциллограмма обновляется каждые 2 сек. Осциллограмма обновляется каждые 5 сек. Исходная осциллограмма остается на дисплее, новые данные добавляются к ней.
Format (формат)	YT XT	(Стандартный): Зависимость напряжения (Y) от времени (T). (Лиссажу): Зависимость напряжения канала B (Y) от напряжения канала A (X). В этом режиме отключаются курсоры, автоизмерения, математика и триггер.

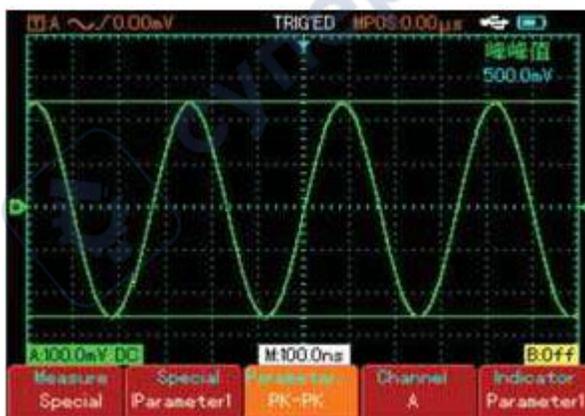
## Измерение параметров

Нажмите [SCOPE], затем [F4], чтобы войти в меню настроек измерения параметров.

Меню	Значение	Пояснение
Parameter measurement	Customized parameter All Parameters OFF	На экране отображаются только параметры, заданные пользователем Отображаются все 27 параметров Отключить автоматические измерения
Customized parameters	Parameter 1 Parameter 2 Parameter 3	На экране может отображаться до 3 параметров
Number of parameters	Total 27	Выбор производится поворотным переключателем
Channel	A B OFF	Измерение параметров канала A Измерение параметров канала B Отключить автоматические измерения
Indicator	Parameter 1 Parameter 2 Parameter 3	Визуальная индикация измеряемого параметра

### Пример №1: Алгоритм замера размаха (амплитуды от пика до пика) для канала A:

1. Активируйте канал A нажатием кнопки [A].
  2. Войдите в раздел основных функций кнопкой [SCOPE].
  3. Перейдите в настройки параметров, нажав [F2].
  4. Используйте [F1] для входа в режим выбора конкретного замера.
  5. Нажмите [F2], чтобы закрепить выбор за позицией «Параметр 1».
  6. Кнопкой [F3] в сочетании с поворотным переключателем найдите в списке «размах» (peak-to-peak) и подтвердите выбор нажатием на переключатель.
  7. Нажмите [F4] для назначения канала A в качестве источника.
  8. Нажмите [F5], чтобы привязать визуальный индикатор к «Параметру 1».
- Итоговое значение отобразится в верхней правой части экрана (см. Рис. 2-22).



Измерение выбранного параметра

**Примечание:** Режим пользовательских настроек предназначен для оперативного доступа к конкретным данным. Поскольку одновременный контроль всех 27 величин

требуется редко, пользователь может отобразить только необходимые параметры для вывода на дисплей.

#### Параметры напряжения

Устройство способно в автоматическом режиме определять следующие характеристики:

- **Vmax (Максимум):** Дистанция от нулевого уровня (GND) до самой высокой точки сигнала.
- **Vmin (Минимум):** Дистанция от нулевого уровня (GND) до самой низкой точки сигнала.
- **Vtop (Напряжение вершины):** Уровень плоской вершины импульса относительно нуля (GND).
- **Vbase (Напряжение основания):** Уровень плоского основания импульса относительно нуля (GND).
- **Vmid (Средний уровень):** Рассчитывается как половина амплитуды сигнала.
- **Vpp (Размах):** Полная разница между экстремумами (максимумом и минимумом).
- **Vamp (Амплитуда):** Дистанция между уровнями вершины (Vtop) и основания (Vbase).
- **Overshoot (Положительный выброс):** Вычисляется по формуле  $(V_{max} - V_{top}) / V_{amp}$ .
- **Preshoot (Отрицательный выброс):** Вычисляется по формуле  $(V_{min} - V_{top}) / V_{amp}$ .
- **Среднее значение:** Амплитудная величина, полученная путем усреднения за 1 период.
- **Vrms (Среднеквадратичное):** Действующее значение напряжения. Эквивалент постоянного напряжения, выделяющего ту же энергию за один период сигнала.

#### Параметры времени

Устройство способно в автоматическом режиме определять следующие временные характеристики:

- **RiseTime (Время нарастания):** Интервал, за который сигнал увеличивается с 10% до 90% от пика.
- **FallTime (Время спада):** Интервал, за который сигнал уменьшается с 90% до 10% от пика.
- **+Width (Положительная длительность):** Ширина импульса на уровне 50% амплитуды.
- **-Width (Отрицательная длительность):** Ширина паузы на уровне 50% амплитуды.
- **Rise (Задержка по фронту):** Сдвиг во времени переднего фронта канала А относительно канала В.
- **Fall (Задержка по спаду):** Сдвиг во времени заднего фронта канала А относительно канала В.
- **+Duty (Положительная скважность):** Процентное отношение длительности импульса к периоду.
- **-Duty (Отрицательная скважность):** Процентное отношение длительности паузы к периоду.

#### Пример №2: Алгоритм вывода полного списка параметров канала А:

1. Нажмите [A] для включения входа.
2. Войдите в меню [SCOPE].

3. Нажмите **[F2]** для перехода к измерениям.
4. Нажмите **[F1]** и выберите вариант «All Parameters». Все доступные данные отобразятся на экране.



Измерение выбранного параметра

### Управление частотомером

Для активации интегрированного частотомера необходимо нажать кнопку **[SCOPE]**, после чего выбрать функцию клавишей **[F4]**.



Встроенный частотомер

## 7.7 Работа с памятью устройства

Меню управления памятью активируется кнопкой **[SAVE]** (см. Рис.).



Меню памяти

Система позволяет сохранять и загружать пользовательские настройки и графики сигналов, используя как внутренний накопитель осциллографа, так и внешние USB-носители.

Save - Сохранить текущую осциллограмму или настройку

Recall - Вызвать из памяти осциллограмму или настройку

Recorder - Запись и воспроизведение осциллограммы

Close - Закрыть вызванную осциллограмму

## Сохранение данных

Для перехода в режим записи нажмите [F1] в главном меню памяти.

Меню	Значение	Пояснение
Save	Setup	Сохранить текущие настройки всех меню
	Waveform A	Сохранить осциллограмму канала А
	Waveform B	Сохранить осциллограмму канала В
Medium	Internal	Сохранение на внутреннюю память
	USB	Сохранение на внешнее USB-устройство
Position	1 - 10	Выбор позиции памяти поворотным переключателем
Execute		Запустить прежде сохраненную операцию
Go back		Вернуться в предыдущее меню

### Пример 1. Сохранение данных канала А (внутренняя память или USB-диск):

1. Выберите канал нажатием кнопки [A].
  2. Войдите в меню [SAVE] и переключитесь на функцию сохранения кнопкой [F1].
  3. Выберите объект «Waveform A» (Осциллограмма А) с помощью [F1].
  4. Кнопкой [F4] определите тип носителя: «Internal» (Внутренняя память).
  5. Клавишей [F3] и поворотным переключателем укажите ячейку памяти (например, позицию 2).
  6. Нажмите [F4]. Процесс завершится после исчезновения сообщения «Saving.....».
- Для использования внешнего диска на шаге 4 выберите вариант «USB».



Меню сохранения осциллограммы

### Копирование экрана (Screen Copy)

Данная функция сохраняет снимок текущего интерфейса дисплея на USB-устройство.

### Пример 2. Снимок экрана на USB-носитель:

1. Нажмите [A] для выбора канала.
  2. Подключите USB-накопитель к соответствующему разъему.
  3. Удерживайте кнопку [SAVE] в течение 4–5 секунд.
  4. Дождитесь появления и последующего исчезновения индикатора «Saving.....».
- Файлы сохраняются в корневом каталоге USB-диска под именами **UTD1000xx** (где xx — порядковый номер) и доступны для просмотра на ПК.

### Вызов данных из памяти

Для загрузки сохраненной информации нажмите [F2] в меню [SAVE].

Меню	Значение	Пояснение
Recall	Setup Waveform	Вызов сохраненных настроек Вызов сохраненной осциллограммы
Source	Internal USB	Внутренняя память USB-устройство
Position	1-10	Выбор позиции памяти поворотным переключателем
Execute		Запустить прежде сохраненную операцию
Go back		Вернуться в предыдущее меню

### Пример 3. Загрузка осциллограммы из внутренней памяти:

1. Войдите в меню [SAVE], выберите функцию «Recall» (Вызов) кнопкой [F2].
2. Кнопкой [F1] установите тип данных «Waveform» (Осциллограмма).
3. Кнопкой [F2] выберите источник «Internal» (Внутренняя память).
4. **Поворотным переключателем** (через [F3]) укажите нужную позицию (например, 2).
5. Нажмите [F4]. Данные отобразятся на экране после завершения индикации «Loading.....».

### Запись осциллограмм

Функция записи последовательности экранов активируется кнопкой [F3] в меню памяти.

Меню	Значение	Пояснение
Recorder	ON OFF	Вкл/выкл функцию записи осциллограммы
Replay	См. табл. 2-13	Воспроизведение записанной осциллограммы
Position	1 - 10	Выбор позиции памяти поворотным переключателем
Load	USB document (1-10)	Импорт записанной осциллограммы с USB-устройства на осциллограф
Save	USB document (1-10)	Сохранение записанной осциллограммы на USB-устройство
Go back		Вернуться в предыдущее меню

### Пример 4. Запись сигнала канала А с последующим переносом на USB:

1. В меню [SAVE] нажмите [F3] (функция записи).
2. Запустите процесс кнопкой [F1]. Счетчик записанных кадров отображается в верхнем углу экрана.
3. Нажмите [F1] повторно для остановки. Изначально данные фиксируются во внутренней памяти.
4. Подключите USB-устройство, перейдите в меню сохранения ([F4]), выберите «USB document» ([F2]) и укажите позицию (например, 3) **поворотным переключателем**.

5. Нажмите [F4]. Сохранение завершено, когда надпись «Saving.....» исчезнет.

**Примечание:** Максимальный объем записи составляет 1000 кадров. Процесс записи обнуляется и начинается с 1-го кадра при совершении следующих действий:

- Смена масштаба вертикальной или горизонтальной развертки.
- Корректировка положения сигнала по осям (вертикали или горизонтали).
- Запуск процедуры автокалибровки.

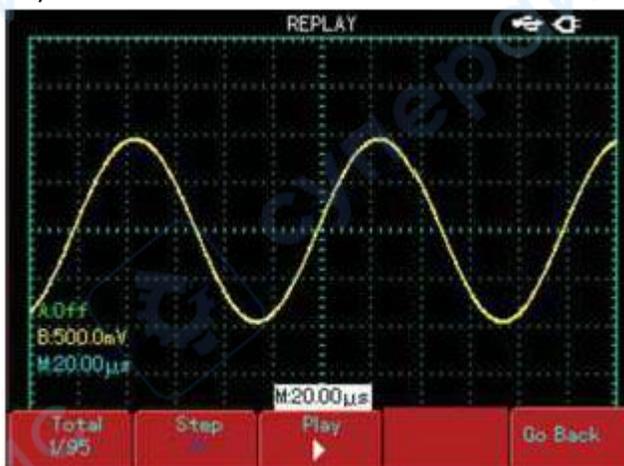
#### Воспроизведение записанных данных

Для просмотра ранее зафиксированных осциллограмм в меню памяти используется функция воспроизведения ([F2]).

Меню	Значение	Пояснение
Total	-/-	Число воспроизведенных экранов/общее число экранов
Step		Выбрать один экран для воспроизведения с помощью поворотного переключателя
Play		Запустить/приостановить воспроизведение записанной осциллограммы
Go Back		Вернуться в предыдущее меню

#### Пример 5. Просмотр записи с USB-устройства:

1. Подключите USB-диск, войдите в [SAVE] -> [F3] (Запись).
2. Выберите «Load» (Загрузить) кнопкой [F3], установите источник «USB document» через [F2]. Поворотным переключателем выберите позицию 3 и нажмите [F4].
3. Дождитесь окончания загрузки («Loading.....»), после чего данные появятся на дисплее.
4. Повторное нажатие [F3] запускает циклическое воспроизведение всех кадров. Для остановки на конкретном кадре нажмите [F3] и прокрутите список поворотным переключателем (см. Рис.).



Воспроизведение записанной осциллограммы

## 7.8 Курсорные измерения

Для активации инструментов ручного измерения нажмите кнопку **[CURSOR]**. Чтобы курсоры отобразились на дисплее, нажмите функциональную клавишу **[F1]**. Прибор поддерживает два режима работы: измерение напряжения и измерение временных интервалов.

### Режимы и порядок работы:

- Выбор типа измерений:** Переключение между режимами «Напряжение»  $\Delta V$  и «Время»  $\Delta t$  осуществляется нажатием кнопки **[F2]**.
- Позиционирование курсоров:**
  - Нажмите **[F2]**, чтобы выбрать активную линию (курсор 1 или курсор 2).
  - С помощью **поворотного переключателя** переместите выбранную линию в нужную точку осциллограммы.
- Синхронное управление:** Если требуется перемещать обе линии одновременно с сохранением дистанции между ними, активируйте функцию **[F4]** (Co-operation — совместное управление).

### Индикация результатов:

Все расчетные данные курсорных измерений выводятся в верхней левой части экрана.

## 7.9 Пользовательские настройки

Для перехода в раздел системных конфигураций прибора используйте кнопку **[USER]**.

Меню	Значение		Пояснение
Option	Battery -saving	OFF 5 min 10 min 15 min 20 min	При работе от батареи осциллограф отключится через установленное время для экономии заряда, если не выполняет никаких операций. При работе от сети данная функция отключена
	Display	Color Black&White	Настройка цветности интерфейса (цветной/черно-белый)
	Language	简体中文 繁體中文 English	Выбор языка интерфейса

Меню	Значение	Пояснение
Help	ON	Вызов/отключение справки
	OFF	
Auto calibration	Exit Sure	Отменить автокалибровку Запустить автокалибровку
Version		Версия программного обеспечения
Bright		Яркость дисплея

### Настройка энергосбережения

По умолчанию автоматическое отключение устройства происходит через 10 минут бездействия. Чтобы изменить этот интервал:

- Войдите в меню кнопкой **[USER]**.
- Нажмите **[F1]**, чтобы открыть настройки системы.

3. С помощью **поворотного переключателя** укажите необходимое время до выключения.

4. Зафиксируйте настройку нажатием на **поворотный переключатель**.

#### **Функция автоматической калибровки**

Процедура самокалибровки предназначена для компенсации погрешностей измерений, возникающих из-за внешних факторов (например, изменения температуры окружающей среды). Данная операция выполняется по мере необходимости.

#### **Рекомендации по проведению:**

- Для достижения максимальной точности перед началом процедуры необходимо оставить прибор включенным в течение 20 минут для прогрева.
- Нажмите последовательно **[USER]** и **[F3]**.
- Далее следуйте сервисным уведомлениям, которые будут выводиться на дисплее.

### **7.10 Математическая обработка сигналов (MATH)**

Функционал раздела **[MATH]** позволяет выполнять арифметические операции (суммирование, вычитание, умножение, деление) над сигналами каналов A и B, а также проводить спектральный анализ с использованием быстрого преобразования Фурье (БПФ/FFT).

<b>Меню</b>	<b>Значение</b>	<b>Пояснение</b>
<b>Maths</b>	<b>+</b>	Исходный сигнал 1 + исходный сигнал 2
	<b>-</b>	Исходный сигнал 1 - исходный сигнал 2
	<b>x</b>	Исходный сигнал 1 x исходный сигнал 2
	<b>÷</b>	Исходный сигнал 1 ÷ исходный сигнал 2
	<b>OFF</b>	Закрыть меню
<b>Signal source 1</b>	<b>A</b>	За исходный сигнал 1 берется осциллограмма канала A
	<b>B</b>	За исходный сигнал 1 берется осциллограмма канала B
<b>Signal source 2</b>	<b>A</b>	За исходный сигнал 2 берется осциллограмма канала A
	<b>B</b>	За исходный сигнал 2 берется осциллограмма канала B
<b>Vertical range</b>	<b>5mV – 50V</b>	Настройка диапазона вычислений с помощью поворотного переключателя
<b>Move</b>	<b>---</b>	Смещение расчетной осциллограммы поворотным переключателем

#### **Спектральный анализ (БПФ)**

Для перехода в режим частотного анализа нажмите **[MATH]**, затем выберите пункт БПФ клавишей **[F1]**. Использование данной функции позволяет перевести сигнал из временной области (YT) в частотную.

Меню	Значение	Пояснение
FFT	Hanning	Установлено окно Хэннинга
	Hamming	Установлено окно Хэмминга
	Blackman	Установлено окно Блэкмана
	Rectangle	Установлено прямоугольное окно
Signal source	A	За исходный сигнал берется осциллограмма канала А
	B	За исходный сигнал берется осциллограмма канала В
Horizontal range	305.1 mHz- 244.1MHz	Отображение частоты на деление (ч/дел) текущей горизонтальной оси.
Vertical range	5mV-50V	Настройка диапазона БПФ с помощью поворотного переключателя
Move	—	Смещение расчетной осциллограммы поворотным переключателем

#### Применение БПФ целесообразно для:

- Определения гармонического состава сигнала и анализа нелинейных искажений.
- Исследования характеристик шума в цепях постоянного тока.
- Анализа вибрационных и колебательных процессов.

#### Правила работы с БПФ

1. **Постоянная составляющая:** Наличие постоянного напряжения может вызвать ошибки в расчетах или смещение спектра. Для корректного анализа рекомендуется использовать режим развязки по переменному току (AC).

2. **Шумоподавление:** При работе с импульсными или зашумленными сигналами рекомендуется активировать режим регистрации «Average» (усреднение).

#### Выбор окна БПФ

Поскольку осциллограф анализирует фрагмент сигнала конечной длины, предполагая его периодичность, несовпадение начала и конца записи может привести к разрыву осциллограммы. Этот разрыв порождает ложные высокочастотные компоненты (просачивание спектра). Для устранения эффекта сигнал умножается на математическое «окно», которое плавно сводит значения на краях записи к нулю.

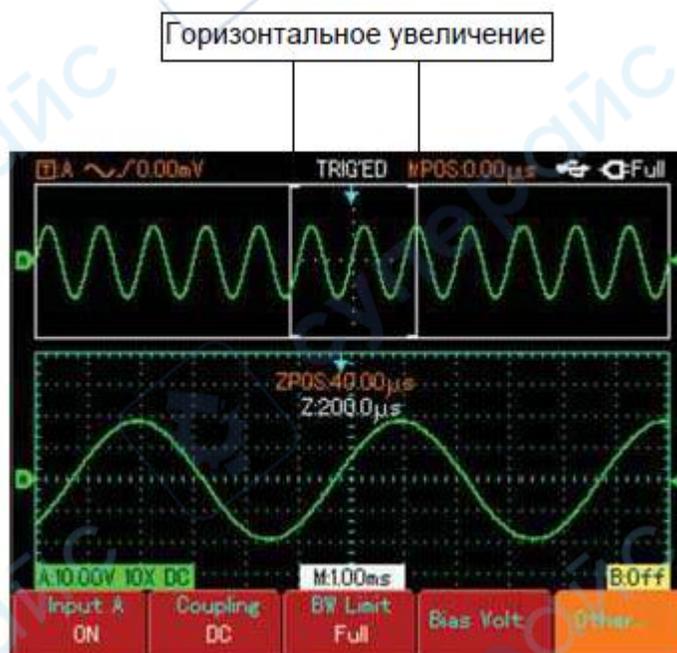
Окно БПФ	Особенности	Рекомендуемое применение
<b>Hanning</b> (Хэннинга)	Разрешение по частоте лучше, чем у прямоугольного, но разрешение по амплитуде хуже	Периодические сигналы и узкополосный шум.
<b>Hamming</b> (Хэмминга)	Разрешение по частоте незначительно лучше, чем у Хэннинга	Выбросы или быстрые импульсы, когда сигнал в начале и в конце сильно различается.
<b>Blackman</b> (Блэкмана)	Наилучшее разрешение по амплитуде, наихудшее по частоте	В основном для одночастотных сигналов, для поиска высших гармоник.
<b>Rectangle</b> (Прямоугольное)	Наилучшее разрешение по частоте, наихудшее по амплитуде. В основном сходно с результатом БПФ без окна	Выбросы или быстрые импульсы, когда сигнал в начале и в конце одинаков. Гармонические сигналы с постоянной частотой и амплитудой. Широкополосный белый шум с медленно меняющимся спектром.

### Ключевые термины

- **Разрешение БПФ:** Параметр, определяемый как отношение частоты дискретизации к количеству точек преобразования. При неизменном числе точек увеличение частоты дискретизации повышает детальность спектра.
- **Частота Найквиста:** Согласно критерию стабильности, для корректного восстановления формы сигнала частота дискретизации должна как минимум вдвое превышать максимальную частоту в спектре сигнала  $2f$ . Значение  $f$  в данном случае является пределом Найквиста.

### 7.11 Масштабирование участка сигнала (ZOOM)

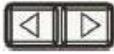
Функция масштабирования (увеличения фрагмента) применяется для детального изучения отдельных элементов осциллограммы. При активации этого режима скорость расширенной временной развертки всегда должна быть выше или равна установленной основной скорости развертки.



Отображение увеличенного фрагмента окна

### Работа в режиме разделенного экрана

В режиме ZOOM дисплей разделяется на две функциональные зоны:

1. **Верхняя зона:** Здесь отображается исходный сигнал целиком. В этой области выделяется специальное окно захвата — тот участок, который подлежит увеличению.
  - **Позиционирование:** С помощью кнопок горизонтального смещения  можно передвигать окно захвата вдоль всей осциллограммы, выбирая нужный фрагмент.
  - **Регулировка размера:** Кнопками изменения времени (развертки)  можно расширять или сужать границы окна захвата.
2. **Нижняя зона:** В ней выводится детальное изображение выбранного фрагмента в увеличенном масштабе.

### Особенности настройки

- **Временная развертка:** Нижняя часть экрана напрямую зависит от параметров окна захвата в верхней части. Для более детального рассмотрения (увеличения масштаба) необходимо нажать кнопку уменьшения времени развертки , что приведет к сужению выбранной зоны в верхнем окне и пропорциональному растяжению сигнала в нижнем.
- **Распознавание:** Скорость обработки данных для расширенной развертки в нижней части экрана выше по сравнению с исходными параметрами отображения.

### 7.12 Управление отображением меню

Для освобождения пространства на дисплее и полноценного обзора осциллограмм предусмотрена функция скрытия интерфейса.

- **Скрытие:** Нажмите кнопку **[CLEAR/MENU]**, чтобы убрать текущее активное меню с экрана.
- **Вызов:** Для повторного отображения меню настроек нажмите кнопку **[CLEAR/MENU]** еще раз.

### 7.13 Использование кнопок управления

В данном разделе описаны функции оперативного управления процессом сбора данных и автоматической конфигурации прибора.

#### Кнопка RUN/STOP

На передней панели устройства расположена клавиша **[RUN/STOP]**, предназначенная для управления циклом оцифровки:

- **Остановка:** При нажатии кнопки прибор прекращает прием и обработку входящих данных. На экране фиксируется последнее захваченное изображение сигнала.
- **Запуск:** Повторное нажатие возобновляет процесс регистрации и отображения сигнала в реальном времени.

#### Автонастройка (AUTO)

Функция автонастройки позволяет быстро подготовить прибор к работе без ручного подбора параметров.

При нажатии кнопки **[AUTO]** осциллограф анализирует характеристики входящего сигнала и автоматически устанавливает:

- **Коэффициент отклонения:** Масштаб по вертикали (В/дел) подстраивается под амплитуду сигнала.
- **Коэффициент развертки:** Временной масштаб (с/дел) подстраивается под частоту сигнала.

Целью автонастройки является получение стабильного и четкого графического отображения осциллограммы на дисплее. В процессе выполнения этой функции система корректирует все необходимые внутренние параметры в соответствии с текущим входным сигналом.

Функция	Значение
Режим сбора данных	Стандартная выборка
Формат отображения	YT
Сек/дел.	В соотв. с частотой сигнала
В/дел.	В соотв. с амплитудой сигнала
Режим запуска	По фронту
Уровень запуска	Середина (50%)
Развязка запуска	АС (по переменному току)
Источник пускового сигнала	По умолчанию канал А, но если на нем нет сигнала, а на канале В есть, то канал В.
Наклон фронта запуска	Передний (нарастающий)
Тип запуска	Авто

#### 7.14 Функции мультиметра

Нажмите [METER], чтобы открыть меню функций мультиметра:

Меню	Значение	Пояснение
<b>Type</b>	DC voltage AC voltage Resistance Continuity Diode Capacitance DC current AC current	Измерение напряжения постоянного тока Измерение напряжения переменного тока Измерение сопротивления Проверка электропроводности (прозвон) Проверка диодов Измерение емкости Измерение силы постоянного тока Измерение силы переменного тока
<b>Range mode</b>	Auto Manual	Мультиметр автоматически выбирает подходящий диапазон измерений Пользователь вручную автоматически выбирает подходящий диапазон измерений
<b>Range</b>		Отображение текущего диапазона измерений
<b>Trend plot</b>	On/off	Вкл/выкл функцию наблюдения изменения напряжения, силы тока, сопротивления в заданный период.
<b>Coord bias</b>		Установка нулевого уровня для функции наблюдения изменений