



Руководство по эксплуатации

Осциллографы цифровые UDS1000


UDS1012/1
UDS1012/2
UDS1022/2
UDS1022/3
UDS1032/2
UDS1032/3
UDS1032/4

ООО "ЮнионТЕСТ"



Версия
март 2013

Авторское право © ООО "ЮнионТЕСТ". Все права защищены.

 – зарегистрированная
торговая марка ООО "ЮнионТЕСТ"

Вся информация этого руководства защищена авторским правом. Любое копирование, тиражирование, полное или частичное воспроизведение или перевод на другой язык запрещено без официального разрешения ООО "ЮнионТЕСТ".

Информация в этом руководстве по эксплуатации считается верной на момент публикации. Однако ООО "ЮнионТЕСТ" оставляет за собой право любых изменений данного руководства по эксплуатации в целом или частично в любое время и без уведомления.

Информация для контакта

ООО "ЮнионТЕСТ", Россия
Тел. +7 (499) 1748035, +7 9150554563
Факс. +7 (499) 1748035
Адрес электронной почты: utest.ru@gmail.com
Веб-страница: www.utest.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Требования безопасности.....	4
Структура руководства по эксплуатации	7
Краткая информация о приборе	8
ГЛАВА 1 ЗНАКОМСТВО С ПРИБОРОМ.....	10
1.1 Знакомство с интерфейсом прибора	11
1.1.1 Передняя панель	11
1.1.2 Задняя и боковая панель	12
1.1.3 Экранный интерфейс.....	12
1.2 Проверка работоспособности.....	15
1.3 Пробник.....	16
1.3.1 Безопасность при использовании пробника.....	16
1.3.2 Установка коэффициента ослабления пробника.....	16
1.3.3 Компенсация пробника.....	17
ГЛАВА 2 ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	19
2.1 Кнопки меню и управления	20
2.2 Разъемы передней панели	22
2.3 Автоматическая настройка	23
2.4 Настройки изготовителя.....	25
2.5 Многофункциональный регулятор.....	25
2.6 Вертикальная система	25
2.6.1 Меню настроек каналов CH1 и CH2.....	26
2.6.2 Использование регуляторов вертикального положения и коэффициента вертикального отклонения.....	33
2.6.3 Меню математических функций	34
2.6.4 Использование опорных осциллограмм	42
2.7 Горизонтальная система.....	44
2.7.1 Регуляторы горизонтальной системы.....	45
2.7.2 Растяжка фрагмента.....	46
2.8 Система запуска.....	47
2.8.1 Источник сигнала запуска	49
2.8.2 Тип запуска	49
2.8.3 Тип связи системы запуска	66
2.8.4 Горизонтальное положение осциллограммы.....	66
2.8.5 Выбор фронта и уровня запуска.....	66
2.8.6 Временная блокировка запуска.....	67
2.9 Система регистрации сигналов	68
2.10 Система отображения	74
2.10.1 Режим X-Y.....	79
2.11 Система измерения	80

2.11.1 Измерение с помощью масштабной сетки	80
2.11.2 Курсорные измерения	80
2.11.3 Автоматические измерения	86
2.12 Система сохранения данных	94
2.13 Система утилит	108
2.13.1 Информация о системе	112
2.13.2 Язык интерфейса	113
2.13.3 Печать	113
2.13.4 Автокалибровка.....	117
2.13.5 Автопроверка	117
2.13.6 Обновление прошивки программы осциллографа	120
2.13.7 Допусковый контроль	120
2.13.8 Кадровый регистратор.....	125
2.13.9 Функция "самописец".....	129
2.14 Контекстная информационная помощь	132
ГЛАВА 3 ЭКРАННЫЕ СООБЩЕНИЯ И УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК.....	134
3.1 Сообщения на экране осциллографа	134
3.2 Устранение неполадок	135
ГЛАВА 4 ПОВСЕДНЕВНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЧИСТКА.....	137
Повседневное обслуживание	137
Чистка.....	137
ГЛАВА 5 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА И ОБСЛУЖИВАНИЕ	139
Гарантийные обязательства	139
Гарантийное обслуживание	140
Контактная информация	140
ГЛАВА 6 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	141
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	148
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 ПЕРЕЧЕНЬ НАСТРОЕК ИЗГОТОВИТЕЛЯ	149
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	152
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ И УПАКОВЫВАНИИ	153

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Общие меры предосторожности

Во избежание получения травм, повреждения этого прибора или других приборов электрически связанных с ним, перед тем как приступить к работе внимательно ознакомьтесь с требованиями безопасности. Во избежание потенциальной опасности используйте прибор только как указано в данном руководстве.

Обслуживание и ремонт прибора должен осуществлять только квалифицированный специалист.

Используйте надлежащий кабель питания

Используйте только кабель питания, предназначенный для данного прибора и страны его использования.

Проверьте заземление прибора

Этот прибор предполагает заземление через провод защитного заземления кабеля питания. Во избежание электрошока провод заземления кабеля питания должен быть обязательно подключен к защитному заземлению.

Правильно производите подключение или отключение

Не допускается подключать или отключать пробники или соединительные провода, если они подключены к любому источнику напряжения.

Правильно подключайте пробники

Заземляющий проводник пробника должен находиться под потенциалом земли. Не допускается подключать заземляющий проводник пробника к любому источнику напряжения.

Учитывайте все предельные характеристики входов и выходов

Во избежание возгорания или электрошока перед подключением изучите все предельные характеристики и маркировки на приборе, для получения большей информации обратитесь к руководству по эксплуатации.

Используйте надлежащую защиту от перенапряжения

Убедитесь, что перенапряжение ни в коем случае не может достигнуть прибора (например, при грозе). В противном случае возможен электрошок.

Не работайте с прибором без крышек корпуса

Не допускается использовать прибор без крышек или панелей корпуса.

Остерегайтесь открытых цепей и проводников

Не допускается при включенном питании прибора касаться открытых цепей и проводников.

Не допускается эксплуатация прибора при сомнении в его исправности

При сомнении в исправности прибора перед его дальнейшей эксплуатацией необходимо выполнить его проверку квалифицированным обслуживающим персоналом. Любой ремонт, регулировка или особенно замена частей прибора должны выполняться уполномоченным ООО "ЮнионТЕСТ" персоналом.

Обеспечьте хорошую вентиляцию

Недостаточная вентиляция может вызвать перегрев или повреждение этого прибора. Обеспечьте хорошую вентиляцию и регулярно осматривайте вентиляционные отверстия и вентилятор прибора.

Не допускается использование прибора в условиях повышенной влажности

Во избежание короткого замыкания внутри прибора или электрошока не допускается использование прибора в условиях повышенной влажности.

Не допускается использование во взрывоопасной атмосфере

Помните, во избежание повреждения прибора или травм не допускается использование прибора в условиях повышенной взрывоопасности.

Поверхность прибора должна быть чистой и сухой

Поддерживайте поверхность прибора чистой и сухой, оберегая его от воздействия пыли и/или влажности.

Защита от электростатики

Рабочее место должно быть оборудовано специальными средствами для снятия электростатического заряда во избежание повреждения в результате электростатического разряда. Перед подключением кабеля обязательно на время заземлите внутренний и внешний его проводники для снятия электростатического заряда.

Будьте осторожны при транспортировке

Будьте осторожны при транспортировке во избежание органов управления, дисплея, разъемов и прочих частей на панелях прибора.

Предупреждающие надписи и символы

Предупреждающие надписи в данном руководстве. В данном руководстве можно встретить следующие предупреждающие надписи:



ОСТОРОЖНО!

указывает на условия или действия, приводящие к травмам или даже летальному исходу.



ВНИМАНИЕ!

указывает на условия или действия, в результате которых может быть поврежден этот прибор или другое оборудование.

Предупреждающие надписи на приборе. На приборе можно встретить следующие предупреждающие надписи:

DANGER (ОПАСНО!) указывает на непосредственную опасность получения травмы.

WARNING (ОСТОРОЖНО!) указывает на потенциальную опасность получения травмы.

CAUTION (ВНИМАНИЕ!) указывает на потенциальную опасность повреждения прибора или другого оборудования.

Предупреждающие символы на приборе. На приборе можно встретить следующие предупреждающие символы:



Опасное напряжение



Обратитесь к руководству по эксплуатации



Вывод защитного заземления



Вывод шасси прибора



Вывод заземления

СТРУКТУРА РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Это руководство содержит информацию об эксплуатации цифровых запоминающих осциллографов.

В тексте данного руководства принято следующее обозначения

1. Кнопки, расположенные на передней панели прибора

Все кнопки кроме кнопок функций, расположенные на передней панели прибора, обозначаются наименованием кнопки жирным шрифтом + рамка вокруг текста, например, **SAVE/RECALL**.

2. Кнопки меню

Кнопки меню обозначаются наименованием кнопки жирным шрифтом + серый фон, например, **Invert**.

3. Разъемы

Разъемы, расположенные на передней или задней панели прибора, обозначаются наименованием кнопки жирным шрифтом + квадратные скобки, например, **[EXT TRIG]**.

4. Последовательность действий оператора

Последовательность действий оператора в данном руководстве обозначается с помощью символа "→". Например, **[CH1]→BWLimit→Off** означает, что следует нажать кнопку **[CH1]** на передней панели и затем с помощью кнопки, соответствующей пункту экранного меню **BWLimit** установить **Off**.

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРИБОРЕ

Цифровой осциллограф серии UnionTEST UDS1000 прекрасный выбор средства для контроля и измерений на производстве, для научных исследований, при разработке новой электроники и других работ, где требуется проверка или поиск неполадок в электрических цепях, а также в сфере образования и профессионального обучения.

Особенности

- Осциллографы серии UnionTEST UDS1000 имеют компактное настольное исполнение.
- Цветной 7 дюймов TFT ЖК-дисплей.
- Два канала с полосой пропускания: 25, 50, 70, 100, 150 МГц (в зависимости от модели).
- Максимальная частота выборки в режиме реального времени – 500 МГц или 1 ГГц (в зависимости от модели); макс. частота выборки в эквивалентном режиме до 50 ГГц (10 ГГц для UDS1012/1).
- Максимальная длина записи – 32 тыс. точек (модели UDS1012), 40 тыс. точек (модели UDS1022) или 2 млн. точек (модели UDS1032).
- Выбор запуска по фронту, по длительности импульса, видео, по скорости нарастания и режим поочередного запуска двух каналов.
- Уникальные функции цифрового фильтра и кадрового регистратора.
- Автоматические измерения 32 параметров с возможностью отображения сразу всех результатов на экране.
- Возможность сохранения/загрузки до 2 опорных осциллограмм, до 20 осциллограмм и до 20 вариантов настроек (до 10 вариантов настроек у моделей UDS1032) во внутренней памяти осциллографа, а также поддержка USB-флеш накопителей для функции сохранения/загрузки.
- Три режима курсорных измерений: ручной (**Manul**), слежение (**Track**) и иллюстрации автоматических измерений (**Auto**).
- Одновременное отображение осциллограммы канала и результата БПФ.

- Раздельная регулировка яркости осциллограмм и масштабной сетки экрана.
- Удобная контекстная система меню.
- Богатый выбор стилей интерфейса: классический (**Classical**), современный (**Modern**), традиционный (**Tradition**), лаконичный (**Succinct**)
- Многоязычный операторский интерфейс.
- Поддержка многоязычной контекстной системы помощи.
- Коммуникационные порты: USB-хост (поддержка USB-флеш накопителей для сохранения/загрузки данных и обновления прошивки внутренней программы), USB-прибор (поддержка PictBridge-совместимых принтеров и дистанционное управление с PC), порт RS-232, выход Pass/Fail.

Принадлежности цифрового запоминающего осциллографа:

- Пробник 1:1/10:1 (2 шт.)
- Кабель питания, удовлетворяющий стандартам страны применения
- CD-диск (включая программу EasyScope 3.0)
- Руководство по эксплуатации
- Кабель USB

ГЛАВА 1 ЗНАКОМСТВО С ПРИБОРОМ

Данный цифровой запоминающий осциллограф – малогабаритный, портативный настольный прибор, который можно использовать для измерения напряжения относительно потенциала заземления.

Темы этой главы:

- знакомство с передней панелью и экранным интерфейсом;
- упрощенная проверка работоспособности;
- соответствие настройки осциллографа коэффициенту ослабления пробника;
- компенсация пробника.

1.1 Знакомство с интерфейсом прибора

Перед началом работы с прибором важно понять назначение передней панели цифрового запоминающего осциллографа. Содержание этого раздела – это краткий обзор передней панели, позволяющий быстро ознакомиться с управлением цифрового запоминающего осциллографа.

1.1.1 Передняя панель

Осциллографы имеют удобную переднюю панель, обеспечивающую оператору легкость управления. Передняя панель содержит кнопки и регуляторы. Пять кнопок, расположенные вертикально рядом с экраном дисплея, являются кнопками управления меню. С их помощью можно выбирать различные установки текущего меню. Другие кнопки – это кнопки определенных функций, позволяющие вызвать на экран меню соответствующей функции или выполнить конкретное действие.

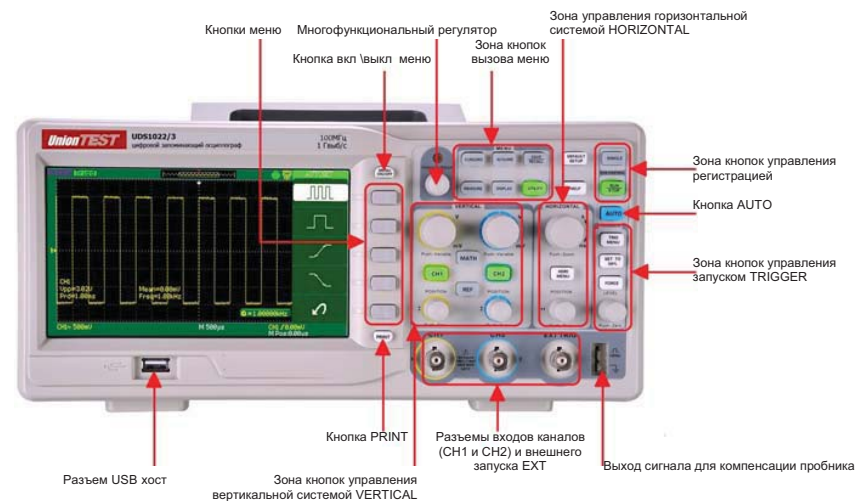


Рисунок 1-1 Передняя панель

1.1.2 Задняя и боковая панель



унок 1-2 Задняя и боковая панель

Рис

1. Отверстие для антивандального замка
2. Разъем выходного сигнала для функции допускового контроля Pass/Fail
3. Разъем RS-232
4. Разъем USB-прибор
5. Разъем кабеля питания

1.1.3 Экранный интерфейс

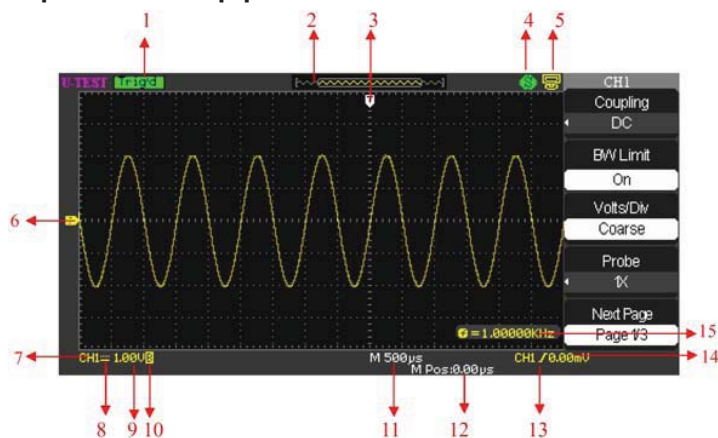


Рисунок 1-3 Элементы интерфейса дисплея

1. Окно состояния регистрации
 - Armed:** осциллограф регистрирует: предпусковые данные; система запуска заблокирована.
 - Ready:** осциллограф регистрирует предпусковые данные и ожидает сигнал запуска.
 - Trig'd:** осциллограф обнаружил событие запуска и регистрирует нужное количество данных после этого момента.
 - Stop:** осциллограф завершил регистрацию данных для осциллограммы.
 - Auto:** осциллограф работает в автоматическом режиме, регистрирует и отображает осциллограммы сигнала даже при отсутствии события запуска.
 - Scan:** осциллограф регистрирует и отображает форму сигнала непрерывно в режиме сканирования.
2. Индикатор положения окна осциллограммы относительно сохраненных в памяти данных.
3. Маркер момента запуска (горизонтального положения). Положение этого маркера можно менять вращением регулятора ◀▶ POSITION.
4. – индикатор активности для кнопки **PRINT** функции печати изображения.
 – индикатор активности для кнопки **PRINT** функции сохранения изображения.
5. – индикатор активности функции связи с компьютером для порта и USB на задней панели прибора.
 – индикатор активности функции связи с принтером для порта USB на задней панели прибора.
6. Маркер вертикального положения осциллограммы канала.
7. Символ канала для отображаемых данных
8. Индикатор типа связи канала.
9. Значение коэффициента вертикального отклонения канала.
10. **B** – индикатор режима ограничения полосы пропускания.
11. Значение коэффициента основной развертки.

12. Значение сдвига между горизонтальным положением момента запуска и центральной вертикальной линией сетки экрана.
13. Индикатор режима запуска.
14. Значение напряжения уровня запуска.
15. Показание встроенного частотомера для отображаемого сигнала.

1.2 Проверка работоспособности

Для быстрой проверки работоспособности осциллографа выполните следующие действия.

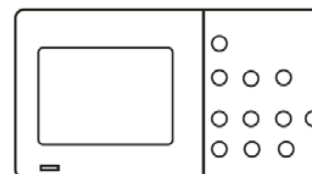


Рисунок 1-4

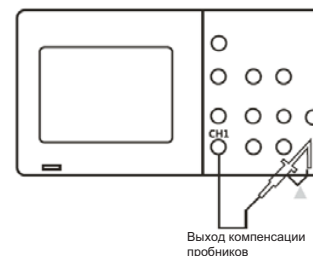


Рисунок 1-5

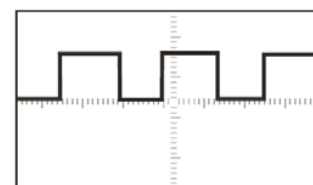


Рисунок 1-6

1. Включите питание осциллографа. Нажмите кнопку **DEFAULT SETUP** для восстановления настроек изготовителя. Эти настройки предполагают коэффициент ослабления пробника 1X.
2. Установите на пробнике переключатель ослабления в положение 1X и подключите пробник к входу канала CH1 осциллографа. Для этого совместите пазы разъема пробника с выступами входного разъема BNC канала [CH1] и зафиксируйте его поворотом по часовой стрелке. Подключите наконечник пробника и его зажим заземления к выходу осциллографа для компенсации пробников.
3. Нажмите кнопку **AUTO**, и через пару секунд на экране появится осциллограмма меандра с частотой 1 кГц и амплитудой 3 В.
4. Дважды нажмите кнопку **CH1** для выключения канала CH1. Нажмите кнопку **CH2** для вызова меню настроек канала CH2. Выполните для канала CH2 действия аналогичные пунктам 2 и 3.

1.3 Пробник

1.3.1 Безопасность при использовании пробника

Для защиты тела оператора от электрошока пробники имеют специальный защитный барьер для пальцев.

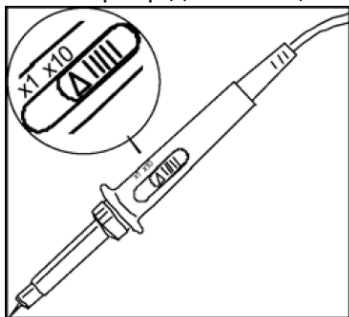


Рисунок 1-7

Подключайте пробник к осциллографу, а контакт его заземления к заземлению объекта измерения до начала любого измерения.

Замечания

1. Во избежание электрошока при использовании пробника держите пальцы позади защитного барьера.
2. Во избежание электрошока при использовании пробника, не касайтесь металлических частей головки пробника, если он подключен к источнику напряжения. Подключайте пробник к осциллографу, а контакт его заземления к заземлению объекта измерения до начала любого измерения.

1.3.2 Установка коэффициента ослабления пробника

Пробники бывают с различным коэффициентом ослабления, а это влияет на вертикальный масштаб отображения сигнала.

Нажмите кнопку меню канала, например **CH1**, и в пункте меню канала **Probe** выберите нужную установку, соответствующую коэффициенту ослабления используемого пробника.

Замечания

Настройки изготовителя предполагают коэффициент ослабления пробника 1X.

Проверьте соответствие положения переключателя ослабления на пробнике (1X или 10X) установке коэффициента ослабления в меню настроек канала.

Замечания

1. При положении переключателя аттенюатора 1X пробник ограничит полосу пропускания осциллографа до 10 МГц. Чтобы использовать полную полосу пропускания осциллографа установите переключатель аттенюатора в положение 10X.

1.3.3 Компенсация пробника

Произведите компенсацию пробника для согласования с входом канала.

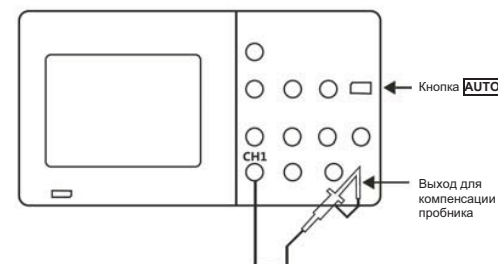


Рисунок 1-8

1. Установите в меню канала ослабление пробника 10X, установите переключатель ослабления самого пробника в положение 10X и подключите разъем пробника к входу **CH1** осциллографа. При использовании насадки-крючка для наконечника пробника, убедитесь в надежности контакта и плотности ее посадки.

2. Подключите наконечник пробника к контакту 3V 1KHZ, а его зажим заземления к контакту заземления выхода осциллографа для компенсации пробников, Включите отображение нужного канала, затем нажмите кнопку **AUTO**.
3. Проверьте форму сигнала на отображаемой осциллограмме.



Рисунок 1-9

4. При необходимости повторите процедуру компенсации пробника.

ГЛАВА 2 ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Для эффективного использования осциллографа необходимо ознакомиться материалом этой главы.

Темы этой главы:

- кнопки меню и управления;
- разъемы передней панели;
- автоматическая настройка;
- настройки изготовителя;
- многофункциональный регулятор;
- вертикальная система;
- горизонтальная система;
- система запуска;
- система регистрации сигналов;
- система отображения;
- система измерения;
- система сохранения данных;
- система утилит;
- контекстная информационная помощь.

2.1 Кнопки меню и управления

См. следующий рисунок.



Рисунок 2-1

- **CH1**, **CH2** эти кнопки позволяют включить или выключить соответствующий канал CH1 или CH2, а также вызвать меню его настроек. Если канал CH1 или CH2 включен, то соответствующая ему кнопка будет подсвечена.
- **MATH**: эта кнопка позволяет вызвать меню настроек MATH, а также включить или выключить канал MATH. Если канал MATH включен, то эта кнопка будет подсвечена.
- **REF** эта кнопка вызывает меню настроек осциллограмм опорного сигнала, позволяющее сохранить или отобразить осциллограмму опорного сигнала. Эти осциллографы позволяют хранить во внутренней памяти до 2 осциллограмм опорного сигнала. При отображении осциллограммы опорного сигнала эта кнопка будет подсвечена.
- **HORI MENU** эта кнопка вызывает меню горизонтальных настроек, позволяющее отображать растянутый фрагмент, а также выбирать объем памяти для записи сигнала (только модели UDS1032).

- **TRIG MENU**: эта кнопка вызывает меню настроек системы синхронизации.
- **SET TO 50%**: эта кнопка автоматически устанавливает уровень запуска на середину между максимальным и минимальным напряжением пускового сигнала; полезна при внешнем запуске (**Ext** или **Ext/5**)
- **FORCE**: эта кнопка принудительно запускает развертку осциллографа, независимо от наличия события запуска; удобно использовать при ждущем (**Normal**) или однократном (**Single**) режимах запуска.
- **SAVE/RECALL**: эта кнопка вызывает меню сохранения/загрузки настроек и осциллограмм во внутреннюю и внешнюю (USB-флеш накопитель) память.
- **ACQUIRE**: эта кнопка вызывает меню настроек системы регистрации сигналов, позволяющее установить режим выборки (равномерная, пиковый детектор, усреднение); режим реального времени или эквивалентной выборки..
- **MEASURE** эта кнопка вызывает меню автоматических измерений.
- **CURSORS** эта кнопка вызывает меню курсорных измерений. При отображении на экране меню курсорных измерений и активации курсоров регуляторы вертикального положения каналов позволяют перемещать курсоры. После закрытия меню курсорных измерений (кроме случая выбора **Off** в пункте **Mode** этого меню) курсоры остаются на экране, но изменить их положение нельзя.
- **DISPLAY**: эта кнопка вызывает меню настроек системы отображения (сетка экрана, стиль интерфейса, послесвечение).
- **UTILITY**: эта кнопка вызывает меню сервисных функций.
- **DEFAULT SETUP** кнопка для восстановления настроек изготовителя.

- **HELP** эта кнопка вызывает меню контекстной помощи.
- **AUTO** эта кнопка вызывает меню автоматической настройки осциллографа для получения готовой осциллограммы входных сигналов.
- **RUN/STOP**: кнопка для остановки или запуска регистрации.
Замечание: после остановки регистрации (с помощью кнопки **RUN/STOP** или после использования кнопки **SINGLE**) регулятор **ВРЕМЯ/ДЕЛ.** позволяет сжимать или растягивать изображение осциллограммы.
- **SINGLE** кнопка включения режима однократной регистрации сигнала с последующей остановкой.

2.2 Разъемы передней панели

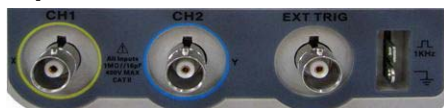


Рисунок 2-2

- **CH1, CH2:** входные разъемы каналов CH1 и CH2 для подключения исследуемых сигналов.
- **EXT TRIG:** входной разъем для подключения источника пускового сигнала. В меню настроек системы синхронизации можно включить или выключить 5-ти кратный аттенюатор для этого входа (**Ext** или **Ext/5**).
- Контакты выхода сигнала для компенсации пробника (сигнальный и заземления); этот выход предназначен для регулировки пробника и согласования его с входом осциллографа.

Замечание

Попытка подключения заземляющего проводника пробника к любому источнику напряжения может привести к повреждению осциллографа или исследуемых цепей. Во избежание этого не допускается подключать заземляющий проводник пробника к источнику любого напряжения.

2.3 Автоматическая настройка

Осциллограф серии UnionTEST UDS1000 имеет функцию автоматической настройки, позволяющей анализировать входной сигнал и настраивать прибор для автоматического получения осциллограммы этого сигнала. Нажатие кнопки **AUTO** вызывает меню автоматической настройки.

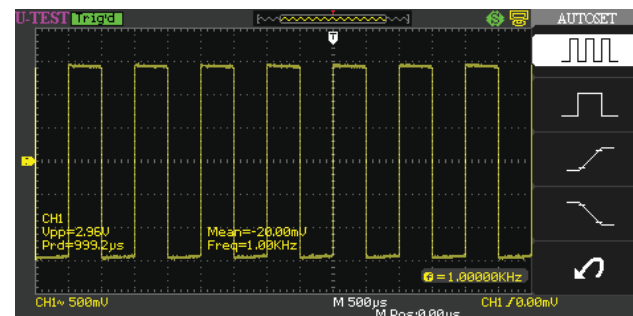


Рисунок 2-3 Меню автоматической настройки

Таблица 2-1 Меню автоматической настройки

Меню	Комментарии
(несколько периодов)	автоматическая настройка для отображения нескольких периодов сигнала на экране.
(один период)	автоматическая настройка для отображения одного периода сигнала на экране.
(фронт сигнала)	автоматическая настройка для отображения фронта сигнала.
(срез сигнала)	автоматическая настройка для отображения среза сигнала.
(возврат настроек)	возврат предыдущих настроек осциллографа.

Функция автоматической настройки выбирает источник запуска с учетом следующего:

- при использовании нескольких каналов выбирается канал с сигналом наименьшей частоты;

- при отсутствии сигналов выбирается отображаемый на данный момент канал с меньшим номером.

Предельные требования для обнаружения сигнала: частота не ниже 10 Гц, амплитуда не меньше 8 мВ.

Таблица 2-2 Перечень настроек, изменяемых при нажатии кнопки **AUTO**

Настройки	Значения параметров
Режим регистрации	режим равномерной выборки (Sampling).
Режим отображения	режим X-Y .
Тип отображения	точечный (Dots) для видеосигнала; векторный (Vectors) для БПФ; без изменения – для прочего.
Тип связи входа	открытый вход (DC) или закрытый вход (AC); согласно анализу входного сигнала.
Ограничение полосы пропускания	полная полоса пропускания (Off).
Коэффициент вертикального отклонения (ВОЛЬТ/ДЕЛ.)	устанавливается согласно анализу входного сигнала.
Режим регулировки ВОЛЬТ/ДЕЛ.	грубо (Coarse).
Инверсия сигнала	выключена (Off).
Горизонтальное положение	центр экрана.
Коэффициент развертки (ВРЕМЯ/ДЕЛ.)	устанавливается согласно анализу входного сигнала.
Тип запуска	по фронту (Edge).
Источник запуска	автоматический выбор канала с наличием сигнала.
Тип наклона запуска	фронт: нарастающий сигнал (\uparrow).
Режим запуска	автоматический (Auto).
Связь системы запуска	открытый вход (DC).
Время блокировки (Holdoff)	минимальное.
Уровень запуска	50 % размаха сигнала.

2.4 Настройки изготовителя

Осциллограф настроен для нормальной работы перед отправкой изготовителем. Для восстановления настроек изготовителя нажмите кнопку **DEFAULT SETUP**.

Перечень настроек и устанавливаемые значения их параметров при нажатии кнопки **DEFAULT SETUP** приведен в разделе "Приложение 2".

При нажатии кнопки **DEFAULT SETUP** и восстановлении настроек изготовителя следующие настройки остаются без изменений:

- язык интерфейса;
- файлы сохраненных опорных осциллограмм;
- сохраненные файлы настроек;
- контрастность дисплея;
- данные калибровки.

2.5 Многофункциональный регулятор



Рисунок 2-4 Многофункциональный регулятор

Осциллограф серии UnionTEST UDS1000 оснащен специальным многофункциональным регулятором, с помощью которого можно перемещать курсоры; устанавливать время блокировки (**Holdoff**), значение длительности импульса, номер строки видеосигнала, частоту среза цифрового фильтра ФНЧ и ФВЧ, значения допусков по оси X и по оси Y для маски функции допускового контроля и т.п.; выбирать номер ячейки во внутренней памяти при сохранении/вызове настроек или осциллограмм, а также пункты меню.

2.6 Вертикальная система

Независимые для каждого канала органы управления вертикальной системы позволяют включать/выключать

отображение осциллограммы, изменять ее масштаб и положение.



Рисунок 2-5 Органы управления вертикальной системы

2.6.1 Меню настроек каналов CH1 и CH2

Таблица 2-3 Меню входных каналов CH1 и CH2 (первая страница)

Меню	Установки	Комментарии
Coupling	DC	открытый вход: доступны все компоненты входного сигнала (постоянное и переменное напряжение);
	AC	закрытый вход: блокировка постоянного напряжения и ослабление сигнала ниже 10 Гц;
	GND	разрыв цепи входного сигнала, заземление входа усилителя канала.
BW Limit	On	включение/выключение ограничения полосы пропускания для снижения отображения шума и фильтрации нежелательных высокочастотных компонентов входного сигнала.
	Off	
Volts/Div	Coarse	выбирает разрешение для регулятора ВОЛЬТ/ДЕЛ. , шаг согласно ряду 1-2-5;
	Fine	выбор разрешения с более мелким шагом.
Probe	1X, 5X, 10X, 50X, 100X, 500X,	установка коэффициента, соответствующего ослаблению используемого пробника, для правильного

	1000X	масштаба отображения сигнала по вертикали.
Next Page	Page 1/3	переход ко второй странице меню.

Таблица 2.4 Меню входных каналов CH1 и CH2 (вторая страница)

Меню	Установки	Комментарии
Invert	On	включает инверсию сигнала;
	Off	возврат к нормальному виду сигнала.
Filter		переход к меню цифрового фильтра (см. таблицу 2-5); функция доступна при развертке короче 50 мс.
Next Page	Page 2/3	переход к третьей странице меню.

Таблица 2.5 Меню входных каналов CH1 и CH2 (третья страница)

Меню	Установки	Комментарии
Unit	V, A	установка отображаемой единицы измерения по вертикальной оси (Вольт или Ампер).
Skew	↻	вращением многофункционального регулятора (↻) установите значение временной коррекции АЦП каналов; диапазон -100~+100 нс, шаг 0,01 нс
Next Page	Page 3/3	возврат к первой странице меню.

Таблица 2.6 Меню цифрового фильтра

Меню	Установки	Комментарии
Filter	On	включает цифровой фильтр;
	Off	выключает цифровой фильтр.
Type	low	выбор ФНЧ (фильтр низких частот);
	high	выбор ФВЧ (фильтр высоких частот);
	band	выбор ПФ (полосой фильтр);
	notch	выбор РФ (режективный фильтр).
Upp Limit		вращением многофункционального

		регулятора (↻) установите верхнюю граничную частоту.
Lo Limit		вращением многофункционального регулятора (↻) установите нижнюю граничную частоту.
Return		возврат в основное меню.

- **Coupling**→**GND**: схематически происходит разрыв входного сигнала, и заземление входного усилителя канала; позволяет наблюдать изображение линии нулевого потенциала.
- **Volts/Div**→**Fine**: отображаемое на экране значение коэффициента вертикального отклонения канала соответствует фактической его установке в режиме разрешения с более мелким шагом; при выборе режима с обычным шагом (**Coarse**) отображаемое на экране значение коэффициента вертикального отклонения канала изменится только после использования регулятора **ВОЛЬТ/ДЕЛ**.
- **Выключение осциллограммы канала**: нажмите кнопку меню нужного канала; для включения отображения осциллограммы нажмите кнопку меню канала еще раз.

Замечания

1. Полная полоса пропускания, соответствующая модели осциллографа, или 20 МГц при включенном режиме ограничения полосы пропускания являются фактически частотами среза физических фильтров, а, следовательно, осциллограф регистрирует входной сигнал с более высокой частотой, но со спадающей амплитудой по мере роста частоты. Поэтому, полученный БПФ спектр может показать информацию о частоте выше полосы пропускания осциллографа. Однако информация об амплитуде вблизи и выше полосы пропускания не будет точна.
2. Тип связи канала по постоянному току (открытый вход) позволяет быстро измерить компоненту постоянного тока сигнала через напряжение до маркера нулевого уровня (земли).
3. Тип связи канала по переменному току (закрытый вход),

когда компонент постоянного тока сигнала заблокирован, позволяет использовать большую чувствительность для отображения компоненты переменного тока.

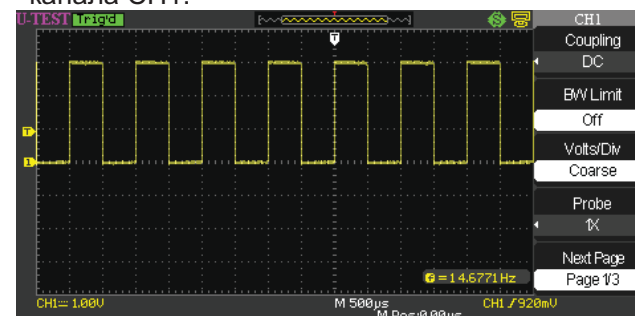
Настройка канала CH1 или CH2

Каждый канал имеет собственное меню, что позволяет настраивать отдельно каждый канал.

1. Связь канала по входу

Например, подадим на вход канала CH1 синусоидальный сигнал с постоянной составляющей.

- Нажмите **CH1**→**Coupling**→**AC** для установки связи по переменному току для канала 1. Это блокирует постоянную компоненту входного сигнала.
- Нажмите **CH1**→**Coupling**→**DC** для установки связи по постоянному току для канала 1. Это позволит пропустить обе компоненты входного сигнала: постоянную и переменную.
- Нажмите **CH1**→**Coupling**→**GND** для замыкания входа усилителя канала CH1 на землю. Эта установка отключает входной разъем осциллографа от входа усилителя канала CH1.



Индикатор типа связи по входу:

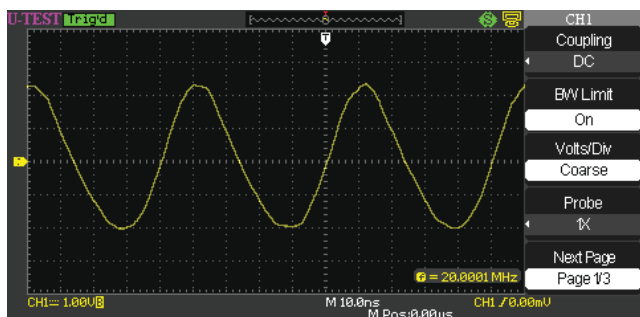
- ~ закрытый вход (AC);
- — открытый вход (DC);
- ⊥ замыкание входа усилителя канала на землю(GND).

Рисунок 2-6 Связь канала по входу

2. Установка ограничения полосы пропускания

Например, подадим на вход канала CH1 содержащий высокочастотную компоненту сигнал.

- Нажмите **CH1**→**Coupling**→**On** для включения режима ограничения полосы пропускания. Высокочастотная компонента сигнала выше 20 МГц будет подавлена.
- Нажмите **CH1**→**Coupling**→**Off** для выключения режима ограничения полосы пропускания и использования максимальных возможностей осциллографа при исследовании высокочастотной компоненты сигнала.



Выбор режима ограничения полосы пропускания до 20 МГц

Индикатор режима ограничения полосы пропускания

Рисунок 2-7 Установка ограничения полосы пропускания

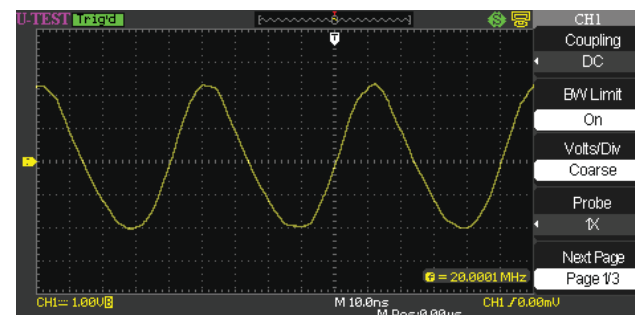
3. Режим изменения коэффициента вертикального отклонения

Осциллограф позволяет изменять коэффициент вертикального отклонения в двух режимах: грубо (**Coarse**) или точно (**Fine**). Диапазон изменения коэффициента вертикального отклонения у всех осциллографов этой серии: 2 мВ/ДЕЛ.~10 В/ДЕЛ.

Например, используем канал CH1.

- Нажмите **CH1**→**Volts/Div**→**Coarse**. Этот режим соответствует настройкам изготовителя и позволяет изменять коэффициент вертикального отклонения с шагом согласно ряду 1-2-5 от 2 мВ/ДЕЛ. до 10 В/ДЕЛ.

- Нажмите **CH1**→**Volts/Div**→**Fine**. При этой установке коэффициент вертикального отклонения можно изменять с более мелким шагом в указанном ранее диапазоне. Это бывает полезно при необходимости плавного изменения вертикального размера осциллограммы сигнала.



Выбор режима грубо изменения коэффициента вертикального отклонения

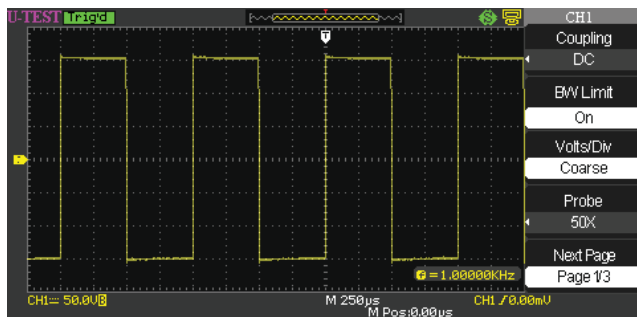
Рисунок 2-8 Установка режима изменения коэффициента вертикального отклонения

4. Установка коэффициента ослабления пробника

Для выбора коэффициента ослабления пробника необходимо вызвать меню настроек нужного канала. После установки нужного значения коэффициента ослабления результаты измерений будут отражать реальный уровень напряжения на входе пробника.

Например, используем канал CH1 и настроим его для пробника с коэффициентом ослабления 50:1.

- Нажмите **CH1**→**Probe**→**50X**



Установка коэффициента ослабления пробника

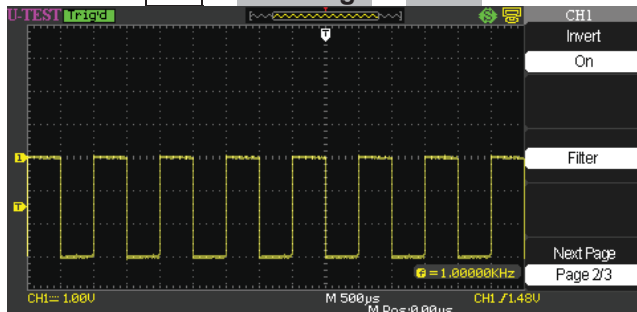
▲ коэффициент вертикального отклонения учитывает выбранный коэффициент ослабления пробника

Рисунок 2-9 Установка коэффициента ослабления пробника

5. Инвертирование осциллограммы

Например, используем канал CH1.

- Нажмите **CH1** → **Next Page** → **Invert** → **On**.



Инверсия включена (On)

Рисунок 2-10 Инвертирование осциллограммы

- Нажмите **CH1** → **Next Page** → **Invert** → **Off** для возврата к исходному виду осциллограммы.

6. Цифровой фильтр

- Нажмите **CH1** → **Next Page** → **Filter** для вызова меню цифрового фильтра. Выберите тип фильтра, а затем выберите верхнюю или нижнюю граничную частоту и вращением

многофункционального регулятора (↻) установите их значение.

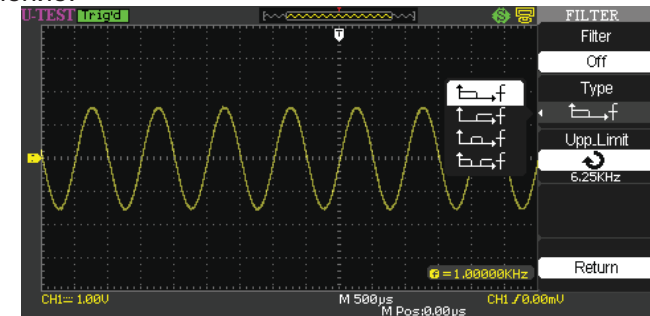


Рисунок 2-11 Настройка цифрового фильтра

- Нажмите **CH1** → **Next Page** → **Filter** → **Filter** → **On** для включения цифрового фильтра.

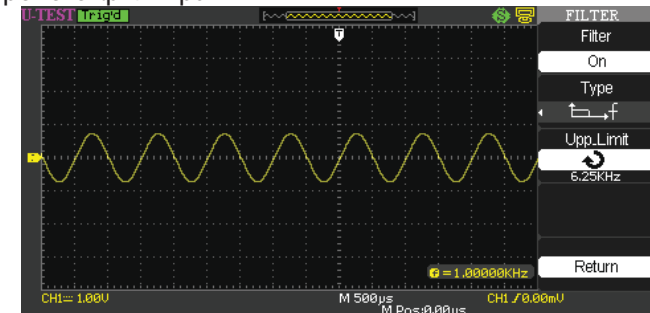


Рисунок 2-12 Цифровой фильтр включен (On)

- Нажмите **CH1** → **Next Page** → **Filter** → **Filter** → **Off** для выключения цифрового фильтра.

2.6.2 Использование регуляторов вертикального положения и коэффициента вертикального отклонения.

■ Регулятор вертикального положения ▲ ▼ POSITION

- Регуляторы ▲ ▼ POSITION используются для изменения вертикального положения осциллограмм соответствующих каналов. Разрешение этих регуляторов зависит от установки коэффициента вертикального отклонения.

2. В процессе регулировки положения осциллограмм соответствующих каналов информация об их вертикальном положении будет отображаться в левой нижней части экрана, например, "Volts Pos=24.6 mV".
3. Нажмите на регулятор ▲▼POSITION для возврата к нулю вертикального положения осциллограммы.

■ **Регуляторы коэффициента вертикального отклонения (ВОЛЬТ/ДЕЛ.)**

1. Регуляторы **ВОЛЬТ/ДЕЛ.** используются для управления усилением или ослаблением осциллографом сигнала в соответствующем канале при регистрации и отображении осциллограммы. При вращении регулятора **ВОЛЬТ/ДЕЛ.** осциллограф увеличивает или уменьшает вертикальный размер осциллограммы на экране относительно земляного уровня.
2. При нажатии на регулятор **ВОЛЬТ/ДЕЛ.** происходит переключение режима изменения коэффициента вертикального отклонения: грубо (**Coarse**) или точно (**Fine**). При вращении по часовой стрелке происходит увеличение, а против часовой стрелки – снижение коэффициента вертикального отклонения. Режим грубой установки (**Coarse**) позволяет изменять коэффициент вертикального отклонения с шагом согласно ряду 1-2-5. Режим точной установки (**Fine**) позволяет изменять коэффициент вертикального отклонения с более мелким шагом по отношению к шагу режима грубой установки (**Coarse**).

2.6.3 Меню математических функций

Математические функции позволяют получить осциллограмму результата суммы (+), разности (-), произведения (*) или частного (/) сигналов CH1 и CH2, а также БПФ (FFT) сигналов CH1 или CH2.

Нажмите кнопку MATH для отображения на экране осциллограммы результата математической функции, снова нажмите кнопку MATH, чтобы убрать с экрана осциллограмму результата математической функции.

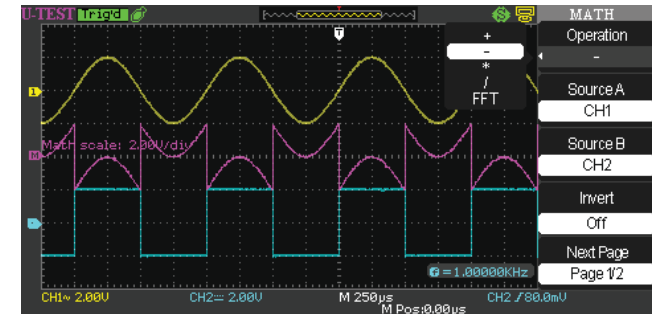


Рисунок 2-13 Меню математических функций

Таблица 2-7 Меню математических функций

Меню	Установки	Комментарии
Operation	+, -, *, /, FFT	выбор математической функции
SourceA	CH1 CH2	
SourceB	CH1 CH2	
Invert	On	включение инверсии осциллограммы MATH;
	Off	выключение инверсии осциллограммы MATH.
Next Page	Page 1/2	переход ко второй странице меню.

1. Анализатор спектра БПФ (FFT)

Функция быстрого преобразования Фурье (БПФ) конвертирует зарегистрированный сигнал из амплитудно-временной зависимости в амплитудно-частотную зависимость. Функцию БПФ полезно использовать при следующих исследованиях:

- анализ гармонических колебаний в силовых кабелях;
- анализ гармоник и искажений;
- анализ помех в источниках питания постоянного тока;
- проверка фильтров и импульсных характеристик систем;
- анализ колебательных систем.

Таблица 2-8 Меню функции БПФ (FFT) (первая страница)

Меню	Установки	Комментарии
Source	CH1 CH2	выбор канала в качестве источника для БПФ.
Window	Hanning Hamming Rectangular Blackman	выбор окна (взвешивающей функции) для БПФ: Хеннинга; Хэмминга; прямоугольное; Блекмена.
FFT ZOOM	1X 2X 5X 10X	выбор коэффициента растяжки по горизонтали результата БПФ.
Next Page	Page 1/2	переход ко второй странице меню.

Таблица 2-9 Меню функции БПФ (FFT) (вторая страница)

Меню	Установки	Комментарии
Scale	Vrms	выбор единицы вольт (среднеквадратическое значение) для вертикальной шкалы;
	dBVrms	выбор единицы дБ для вертикальной шкалы.
Display	Split	отображение результата БПФ на половине экрана;
	Full screen	отображение результата БПФ на полном экране.
Next Page	Page 2/2	возврат к первой странице меню.

Для использования функции БПФ сделайте следующее.

- Получите осциллограмму интересующего сигнала.
- Нажмите кнопку **AUTO** для получения осциллограммы.
- Вращением регулятора вертикального положения **▲ ▼ POSITION** поместите осциллограмму в центр экрана.
- Вращением регулятора горизонтального положения **◀ ▶ POSITION** поместите интересующий для анализа с

помощью БПФ участок, осциллограммы в восемь делений в центре экрана. Осциллограф рассчитывает спектрограмму БПФ по 1024 отсчетам центральной части осциллограммы.

- Вращением регулятора **ВОЛЬТ/ДЕЛ.** добейтесь, чтобы вся осциллограмма поместилась на экране.
- Вращением регулятора **ВРЕМЯ/ДЕЛ.** получите желаемое разрешение спектрограммы БПФ.
- По возможности настройте осциллограф для отображения большего числа периодов сигнала.

Для получения правильной спектрограммы БПФ сделайте следующее.

- Нажмите кнопку **MATH**.
- Нажмите **MATH** → **Operation** → **FFT**
- Выполните нужные настройки в меню функции БПФ.
- Нажмите **Source** → **CH1** или **Source** → **CH2** в соответствии с нужным каналом входного сигнала.
- Вращением регулятора **ВРЕМЯ/ДЕЛ.** установите такую частоту дискретизации (этот параметр отображается на экране после коэффициента развертки), чтобы она согласно частоте Найквиста, по крайней мере, вдвое превосходила максимальную частоту входного сигнала.

2. Отображение спектрограммы БПФ на экране

Нажмите кнопку **MATH** для вызова меню математических функций. В этом меню выберите канал источника сигнала (**Source**), взвешивающую функцию (**Window**) и коэффициент растяжки по горизонтали результата БПФ (**FFT Zoom**). Одновременно на экране может отображаться спектрограмма одного сигнала. Возможен выбор отображения спектрограммы на полном экране (**Full screen**) или отображения осциллограммы и спектрограммы одного сигнала на половинах экрана (**Split**).

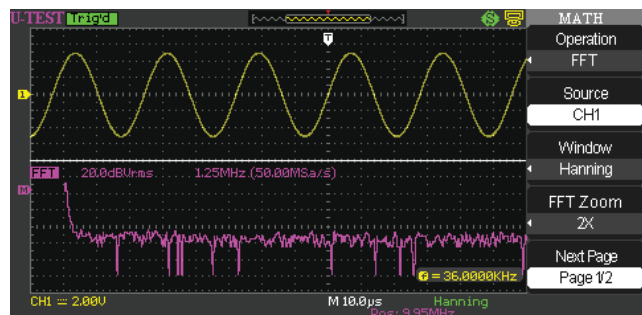


Рисунок 2-14 Спектрограмма БПФ

3. Выбор окна БПФ

Использование различного вида окон позволяет бороться с эффектом размытия спектра в спектрограмме, полученной с помощью БПФ. БПФ предполагает, что форма сигнала повторяет осциллограмму бесконечное количество раз. Если исходная осциллограмма содержит целое число периодов, то начальная и конечная точки совпадают по амплитуде и не вносят неоднородности в форму сигнала. При нецелом числе периодов на осциллограмме начальная и конечная точки уже совпадают по амплитуде. Т.е. переход между конечной и начальной точками дает неоднородность в сигнале, интерпретируемую высокочастотными переходными процессами.

Исходя из постановки задачи частотного анализа и характера источника сигнала, правильно выберите нужное окно.

Таблица 2-10 Рекомендации по выбору окна БПФ

Вид окна	Особенности	Рекомендации по использованию
Прямоугольное	Лучше разрешение по частоте, худшее разрешение по амплитуде. По существу соответствует отсутствию взвешивающей функции.	Симметричные переходные процессы или выбросы. По синусоидальным колебаниям с равными амплитудами и фиксированными частотами.

		Широкополосный белый шум с относительно медленно меняющимся спектром.
Хеннинга Хэмминга	По сравнению с прямоугольным окном лучше точность по частоте и хуже по амплитуде. У Хэмминга несколько лучше разрешение по частоте, чем у Хэмминга.	Синусоидальный или периодический сигнал, узкополосный белый шум. Ассиметричные переходные процессы или выбросы.
Блекмена	Лучше разрешение по амплитуде, худшее разрешение по частоте.	Одночастотный сигнал, поиск гармоник высших порядков.

4. Изменение горизонтального или вертикального масштабов спектрограммы

Масштабы по вертикали и горизонтали спектрограммы БПФ можно изменять.

Пункт меню **FFT Zoom** позволяет выбрать один из предлагаемых значений коэффициента растяжки по горизонтали: **1X**, **2X**, **5X** или **10X**. Кроме того, можно менять коэффициент растяжки по горизонтали с шагом согласно ряду 1-2-5 вращением многофункционального регулятора (↻).

Изменение масштаба по вертикали производится вращением регулятора **ВОЛЬТ/ДЕЛ**.

5. Курсорные измерения на спектрограмме БПФ

Возможно измерение двух величин на спектрограмме БПФ: амплитуды (в дБ) и частоты (в Гц). Амплитуда измеряется относительно уровня 0 дБ, эквивалентного среднеквадратическому значению напряжения 1 В.

Курсорные измерения можно использовать при любом коэффициенте растяжки (см. раздел "2.11.2 Курсорные измерения").

Измерение амплитуды производится с помощью горизонтальных

курсоров, а частоты – с помощью вертикальных курсоров.

Для измерения сигнала в канале CH1 проделайте следующее.

1. Измерение амплитуды на спектрограмме БПФ

- Подайте на вход канала CH1 сигнал синуса и нажмите кнопку **AUTO**.
- Нажмите **MATH** → **Operation** → **FFT**
- С помощью кнопки меню **Source** выберите **CH1**.
- Нажмите кнопку **CH1** для вызова меню настроек канала CH1.
- Вращая регулятор **ВРЕМЯ/ДЕЛ.**, установите нужную частоту дискретизации (по крайней мере, вдвое выше частоты входного сигнала).
- Если спектрограмма БПФ отображается на полном экране, нажмите снова кнопку **CH1** для удаления с экрана осциллограммы сигнала.
- Нажмите кнопку **CURSORS** для вызова меню курсорных измерений.
- С помощью кнопки меню **Mode** выберите **Manual**.
- С помощью кнопки меню **Type** выберите **Voltage**.
- С помощью кнопки меню **Operation** выберите **FFT**.
- Нажмите кнопку меню **Cur A** затем, вращая многофункциональный регулятор, переместите курсор **A** в наивысшую точку спектрограммы БПФ.
- Нажмите кнопку меню **Cur B** затем, вращая многофункциональный регулятор, переместите курсор **B** в самую низкую точку спектрограммы БПФ/
- Значение амплитуды (ΔU) будет отображено в верхнем левом углу экрана.

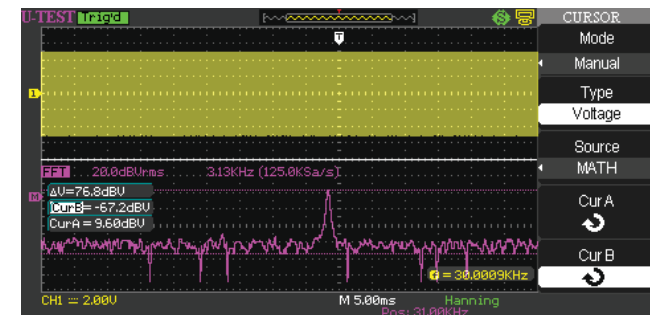


Рисунок 2-15 Измерение амплитуды на спектрограмме БПФ

2. Измерение частоты на спектрограмме БПФ

- Нажмите кнопку **CURSORS** для вызова меню курсорных измерений.
- С помощью кнопки меню **Mode** выберите **Manual**.
- С помощью кнопки меню **Type** выберите **Time**.
- С помощью кнопки меню **Operation** выберите **FFT**.
- Нажмите кнопку меню **Cur A** затем, вращая многофункциональный регулятор, переместите курсор **A** в наивысшую точку спектрограммы БПФ.
- Нажмите кнопку меню **Cur B** затем, вращая многофункциональный регулятор, переместите курсор **B** в наивысшую точку спектрограммы БПФ.
- Значение частоты будет отображено в верхнем левом углу экрана. Оно должно соответствовать частоте входного сигнала.

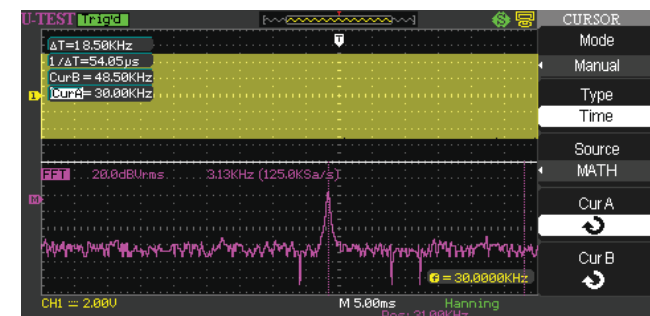


Рисунок 2-16 Измерение частоты на спектрограмме БПФ

Замечания

1. Амплитуда сигналов, имеющих компоненту постоянного тока или постоянное смещение, может неверно отображаться при использовании БПФ. Для устранения влияния постоянной компоненты следует использовать связь по переменному току входа (закрытый вход), подключенного к источнику сигнала.
2. Для отображения на спектрограмме БПФ сигналов с большим динамическим диапазоном используйте логарифмическую шкалу dBVrms.
3. Частота Найквиста - это максимальная частота компонента сигнала, который еще возможно без искажений зарегистрировать в режиме реального времени цифровым осциллографом в пределах полосы пропускания; она равна точно половине частоты дискретизации. Попытка регистрации сигнала с частотой выше частоты Найквиста приведет к наложению (или завороту) спектра.

2.6.4 Использование опорных осциллограмм

Использование опорной осциллограммы будет доступно только после сохранения выбранной осциллограммы в энергонезависимой памяти.

Таблица 2-11 Меню опорных осциллограмм (кнопка **REF**)

Меню	Установки	Комментарии
Source	CH1 (CH1 Off) CH2 (CH2 Off)	выбор осциллограмм для сохранения в качестве опорной осциллограммы; CH1 Off и CH2 Off указывают, что соответствующий канал не включен
	REFA REFB	выбор ячейки для сохранения или вызова опорной осциллограммы.
Save		сохранение выбранной осциллограммы в выбранной ячейке.
REFA (REFB)	On	включение отображения на экране опорной осциллограммы;
	Off	выключение отображения на экране опорной осциллограммы.

Нажмите кнопку **REF** для вызова меню опорного сигнала.

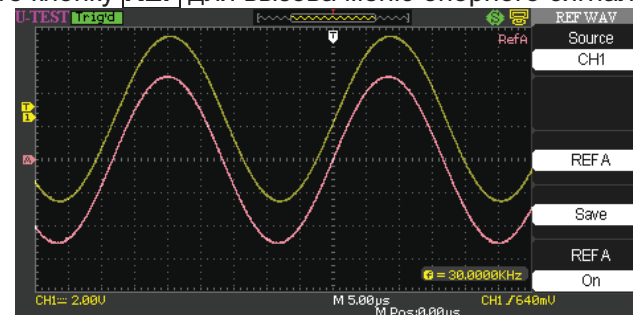


Рисунок 2-17 Меню опорных осциллограмм

Последовательность действий

- Нажмите кнопку **REF** для вызова меню опорных осциллограмм.
- С помощью кнопки меню **Source** выберите источник сигнала.
- Вращением регуляторов вертикального положения **▲ ▼ POSITION** и коэффициента вертикального отклонения **ВОЛЬТ/ДЕЛ.** выберите нужное положение и масштаб.
- С помощью третьей сверху кнопки управления меню выберите нужную ячейку **REFA** или **REFB** для сохранения опорной осциллограммы.
- Нажмите кнопку меню **Save**.
- С помощью самой нижней кнопки управления меню выберите **On** для отображения на экране выбранной опорной осциллограммы.

Замечания

1. Осциллограмма режима X-Y не может быть сохранена в качестве опорной.
2. Регулировка горизонтального положения и масштаба сохраненной в памяти опорной осциллограммы невозможна.

2.7 Горизонтальная система

На следующем рисунке показаны одна кнопка и два регулятора, используемые при настройке горизонтальной системы.



Рисунок 2-18 Органы управления горизонтальной системы

Нажатие кнопки **HORI MENU** вызывает меню горизонтальной системы.

Таблица 2-12 Меню горизонтальной системы

Меню	Установки	Комментарии
Delayed	On	одновременное отображение в верхней половине экрана осциллограммы с основным коэффициентом развертки и ее растянутого фрагмента в нижней половине экрана;
	Off	возврат к отображению только осциллограммы с основным коэффициентом развертки на полном экране.
Mem Depth	Normal	выбор режима с обычным объемом памяти;
	Long Mem	выбор режима с большим объемом памяти для получения осциллограммы с большим числом точек.

Замечания

Лишь некоторые модели осциллографов серии поддерживают режим с большим объемом памяти (**Mem Depth**). Остальные модели осциллографов неизменный объем памяти, заявленный в разделе "**ГЛАВА 6 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**"

Таблица 2-13 Число регистрируемых точек сигнала (**Mem Depth**)

Кол-во каналов	Частота дискретизации	Обычный объем памяти (Normal)	Большой объем памяти (Long Mem)
Единственный канал	1 ГГц	40 тыс. точек	не поддерживается
Единственный канал	до 500 МГц включительно	20 тыс. точек	2 млн. точек
Оба канала	до 500 МГц включительно	20 тыс. точек	1 млн. точек

2.7.1 Регуляторы горизонтальной системы

С помощью регуляторов горизонтальной системы можно изменять горизонтальный масштаб и положение осциллограмм. Стрелка в верхней части масштабной сетки указывает положение момента запуска, а соответствующее числовое значение положения момента запуска в единицах времени отображается в нижней части экрана.

Показание положения момента запуска соответствует интервалу времени между центральной вертикальной линией сетки экрана (начало отсчета) и горизонтальным положением момента запуска. Изменение горизонтального масштаба приводит к растяжению или сжатию осциллограммы относительно центра экрана.

■ Регулятор ◀▶ POSITION

1. Изменяет горизонтальное положение осциллограмм всех каналов и результата математических операции (начало отсчета для положения момента запуска – центр экрана). Разрешение этого регулятора зависит от установки коэффициента развертки.

- Нажатие на ручку регулятора ◀▶ **POSITION** возвращает положение момента запуска к нулевому значению и перемещает его маркер в центр экрана.

■ Регулятор ВРЕМЯ/ДЕЛ.

- Используется для изменения горизонтальной шкалы времени в целях сжатия или растягивания осциллограмм по горизонтали. Если процесс регистрации был остановлен (используя кнопки **RUN/STOP** или **SINGLE**), то вращение регулятора **ВРЕМЯ/ДЕЛ.** будет сжимать или растягивать полученную осциллограмму.
- Этот регулятор позволяет изменять, как коэффициент основной развертки, так и коэффициент развертки окна фрагмента. При включенном окне фрагмента он позволяет выбрать ширину фрагмента на основной осциллограмме, при этом изменяется коэффициент развертки для окна фрагмента.

■ Отображение сигнала в режиме сканирования

При установке с помощью регулятора **ВРЕМЯ/ДЕЛ.** коэффициента развертки от 100 мс/ДЕЛ. и выше регистрация и отображение сигнала производится в режиме сканирования. В этом случае устанавливается автоматический режим запуска (**Auto**), а горизонтальное положение осциллограммы или момента запуска уже не подлежат регулировке.

2.7.2 Растяжка фрагмента

Эта функция позволяет выбрать на осциллограмме фрагмент и растянуть его по горизонтали для более детального изучения.

Нельзя для окна фрагмента установить коэффициент развертки больше коэффициента основной развертки.

Регуляторы ◀▶ **POSITION** и **ВРЕМЯ/ДЕЛ.** позволяют изменять положение окна фрагмента относительно осциллограммы и выбирать размер фрагмента.

В нижней части экрана в единицах времени отображаются значения: **"M"** – коэффициент основной развертки, **"W"** – коэффициент развертки для окна фрагмента.

Последовательность действий для растяжки фрагмента осциллограммы.

- Нажмите кнопку **HORI MENU** для вызова меню горизонтальной системы.
- С помощью регулятора **ВРЕМЯ/ДЕЛ.** установите нужный коэффициент основной развертки.
- С помощью кнопки меню **Delayed** выберите **On**.
- С помощью регуляторов ◀▶ **POSITION** (изменение положения фрагмента на осциллограмме) и **ВРЕМЯ/ДЕЛ.** (изменение размера фрагмента на осциллограмме) выберите нужный участок осциллограммы. При этом выбранный и растянутый вдоль всего экрана участок будет показан в нижнем окне экрана.

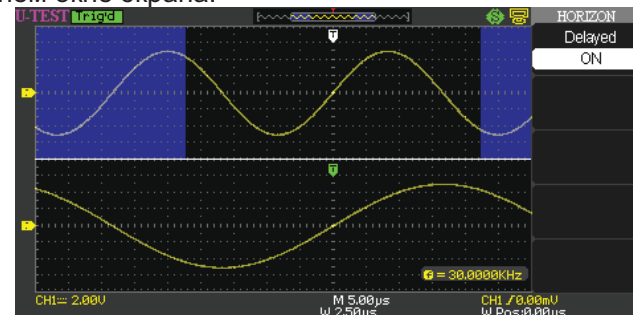


Рисунок 2-19 Растяжка фрагмента

2.8 Система запуска

Система запуска определяет момент запуска – момент начала отсчета времени для регистрируемых данных и отображаемой осциллограммы сигнала. Правильная настройка системы запуска позволяет вместо нестабильного изображения или пустого экрана получить осциллограмму, верно воспроизводящую форму сигнала.

На следующем рисунке показаны три кнопки и один регулятор, используемые при настройке системы запуска (см. рисунок 2-20).



Рисунок 2-20 Органы управления системы запуска

- Кнопка **TRIG MENU** предназначена для вызова меню системы запуска.
- Регулятор **LEVEL** позволяет установить уровень напряжения, при достижении сигналом которого осциллограф фиксирует момент запуска. Нажмите на ручку регулятора **LEVEL** для быстрой установки нулевого значения для уровня запуска.
- Кнопка **SET TO 50%** позволяет быстро получить стабильную осциллограмму. При ее нажатии значение уровня запуска автоматически устанавливается равным приблизительно половине разности между максимальным и минимальным значениями напряжения пускового сигнала. Это удобно при подаче пускового сигнала на вход **[EXT TRIG]** и установке ослабления пускового сигнала **Ext** или **Ext/5**.
- Кнопка **FORCE** позволяет осуществить принудительный запуск и полностью выполнить регистрацию текущего сигнала, независимо от наличия или отсутствия события запуска. Эту кнопку удобно использовать при ждущем (**Normal**) или однократном (**Single**) режимах запуска.
- **Отрицательная/положительная задержка запуска** задает количество данных до и после момента запуска. Обычно положение момента запуска установлено в горизонтальном центре экрана. Это позволяет наблюдать осциллограмму,

имеющую равное количество делений сетки экрана до и после момента запуска. Изменяя горизонтальное положение момента запуска, можно наблюдать больше данных до запуска или наоборот получить данные в интервале времени до 1 с после запуска.

Эта возможность очень полезна, т.к. позволяет выявить события возможной причины, вызвавшей запуск. Все точки осциллограммы, расположенные справа от точки момента запуска, представляют информацию после запуска, а расположенные слева точки – информацию до момента запуска. Диапазон установки длительности задержки запуска зависит от заданного коэффициента развертки.

2.8.1 Источник сигнала запуска

Меню системы запуска предоставляет возможность выбора источника сигнала, используемого для запуска осциллографа. Помимо измерительных каналов CH1 и CH2 внешний сигнал может быть выбран в качестве источника запуска, подавая его через разъем BNC входа **[EXT TRIG]**. Кроме того, в качестве источника запуска может быть использована сеть питания осциллографа (только тип запуска по фронту).

2.8.2 Тип запуска

Осциллограф имеет пять типов запуска: по фронту (**Edge**), по видеосигналу (**Video**), по длительности импульса (**Pulse**), по скорости нарастания (**Slope**) и режим поочередного запуска от сигналов двух каналов (**Alternative**).

■ Запуск по фронту (Edge)

Этот тип используется для запуска осциллографа, когда входной сигнал запуска достигает установленного порогового уровня в заданном направлении (фронт или срез).

Таблица 2-14 Меню запуска по фронту (**Edge**)

Меню	Установки	Комментарии
Type	Edge	эта установка позволяет использовать запуск по фронту.
Source	CH1 CH2	при выборе в качестве источника канала CH1 или CH2 запуск осуществляется вне зависимости, отображается ли этот канал на экране.
	EXT	источник запуска – внешний сигнал, подключенный через разъем BNC входа [EXT TRIG] на передней панели; допустимый диапазон уровня запуска от минус 1.2 до плюс 1.2 В.
	EXT/5	аналогично EXT, но с включением 5-ти кратного аттенюатора; допустимый диапазон уровня запуска от минус 6 до плюс 6 В; это расширяет диапазон уровня запуска.
	AC Line	источник запуска – сигнал, полученный от сети электропитания; тип связи – открытый вход, уровень запуска 0 В.
Slope	↗	запуск по фронту сигнала запуска;
	↘	запуск по срезу сигнала запуска;
	↕	запуск по фронту и срезу сигнала запуска.
Mode	Auto	автоматический режим запуска – регистрация и визуализация осциллограммы производится даже при отсутствии события запуска; при выборе коэффициента развертки 100 мс/ДЕЛ. и больше автоматически включается режим сканирование.
	Normal	ждущий режим запуска – регистрация и визуализация осциллограммы производится только при обнаружении события запуска;
	Single	однократный режим запуска – регистрация и визуализация осциллограммы

		производится однократно только при обнаружении события запуска с последующей блокировкой; для регистрации однократного сигнала нажмите кнопку SINGLE .
Set Up		вызов меню настроек запуска (см. таблицу 2-15).

Таблица 2-15 Меню настроек запуска

Меню	Установки	Комментарии
Coupling	DC	тип связи системы запуска: все компоненты сигнала поступают в схему запуска;
	AC	постоянная компонента блокируется, а сигнал с частотой ниже 170 Гц подавляется;
	HF Reject	подавляются ВЧ компоненты выше 140 кГц.
	LF Reject	постоянная компонента блокируется, а НЧ компоненты ниже 7 кГц подавляются.
Holdoff		вращением многофункционального регулятора (☺) установите нужное значение времени блокировки запуска (Holdoff), текущее значение отображается на экране.
Holdoff Reset		сброс установки времени блокировки запуска (Holdoff) до 100 нс.
Return		возврат к предыдущему меню.

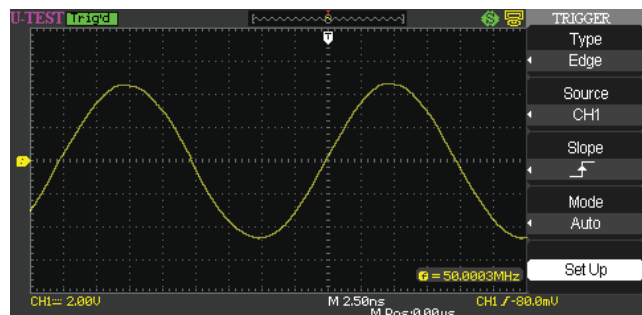



Рисунок 2-21 Меню запуска по фронту (Edge)

Последовательность действий

1. Задайте тип запуска
 - Нажмите кнопку **TRIG MENU** для вызова меню системы запуска.
 - С помощью кнопки меню **Type** выберите **Edge**.
2. Задайте источник запуска

С помощью кнопки меню Source выберите нужный источник запуска: **CH1**, **CH2**, **EXT**, **EXT/5** или **AC Line**.
3. Задайте условие запуска (по фронту, по срезу, по фронту и срезу)

С помощью кнопки меню **Slope** выберите нужное условие запуска: .
4. Задайте режим запуска

С помощью кнопки меню **Mode** выберите нужный режим запуска: **Auto**, **Normal** или **Single**.

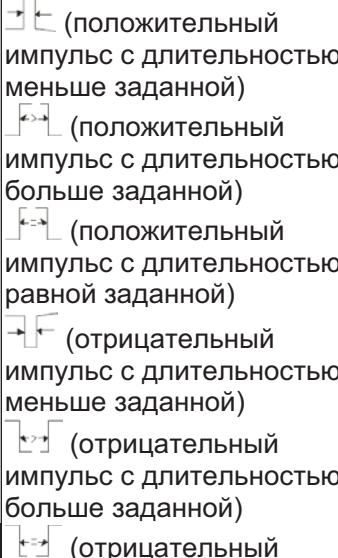
Auto: частое обновление осциллограммы даже при отсутствии события запуска.

Normal: обновление осциллограммы только при обнаружении события запуска.

Single: регистрация и визуализация осциллограммы происходит однократно только при обнаружении события запуска с последующей блокировкой.

5. Задайте тип связи системы запуска
 - Нажмите кнопку меню **Set Up** для перехода к меню настроек запуска.
 - С помощью кнопки меню **Coupling** выберите нужный тип связи системы запуска: **DC**, **AC**, **HF Reject** или **LF Reject**.
- **Запуск по длительности импульса (Pulse)**: используется для запуска по импульсу с отклонением от нормы.

Таблица 2-16 Меню запуска по длительности импульса (Pulse) (первая страница)

Меню	Установки	Комментарии
Type	Pulse	эта установка позволяет использовать запуск по длительности импульса.
Source	CH1 CH2 EXT EXT/5	выберите нужный источник запуска.
When	 (положительный импульс с длительностью меньше заданной) (положительный импульс с длительностью больше заданной) (положительный импульс с длительностью равной заданной) (отрицательный импульс с длительностью меньше заданной) (отрицательный импульс с длительностью больше заданной) (отрицательный	выбор условия сравнения по длительности импульса для выявления события запуска.

	импульс с длительностью равной заданной)	
Set Width	20.0 нс ~ 10.0 с	после нажатия этой кнопки меню вращением многофункционального регулятора (↻) установите нужное значение длительности импульса.
Next Page	Page 1/2	переход ко второй странице меню.

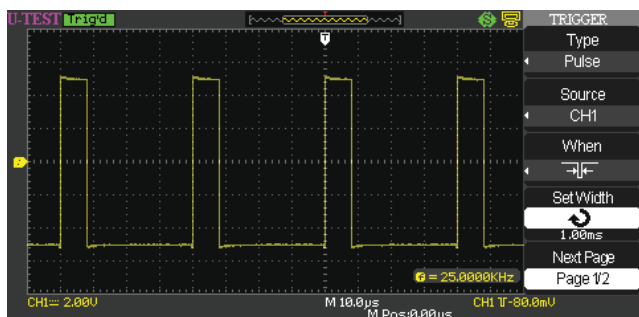


Рисунок 2-22 Первая страница меню запуска по длительности импульса (Pulse)

Таблица 2-17 Меню запуска по длительности импульса (Pulse) (вторая страница)

Меню	Установки	Комментарии
Type	Pulse	эта установка позволяет использовать запуск по длительности импульса.
Mode	Auto Normal Single	выбор режима запуска; наилучший выбор в большинстве случаев использования запуска по длительности импульса – ждущий режим (Normal).
Set Up		вызов меню настроек запуска (см. таблицу 2-15).
Next Page	Page 2/2	возврат к первой странице меню запуска по длительности импульса.

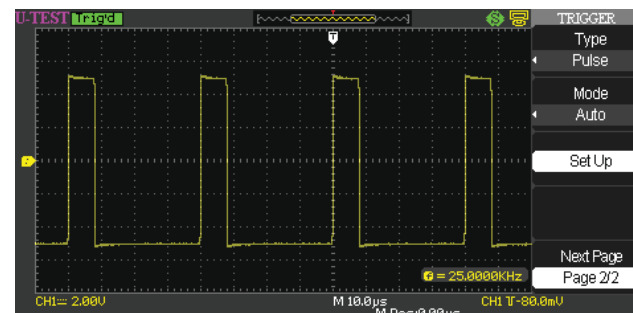


Рисунок 2-23 Вторая страница меню запуска по длительности импульса (Pulse)

Последовательность действий

1. Задайте тип запуска

- Нажмите кнопку **TRIG MENU** для вызова меню системы запуска.
- С помощью кнопки меню **Type** выберите **Pulse**.

2. Задайте условие

С помощью кнопки меню **When** выберите нужное условие проверки:  или .

3. Задайте длительность импульса

После нажатия кнопки меню **Set Width** вращением многофункционального регулятора (↻) установите нужное значение длительности импульса.

- **Запуск по видеосигналу (Video)** запуск по полям или строкам стандартных видеосигналов.

Таблица 2-18 Меню запуска по видеосигналу (**Video**) (первая страница)




Меню	Установки	Комментарии
Type	Video	при выборе запуска по видеосигналу не забудьте установить тип связи системы запуска закрытый вход (AC), а затем выбрать нужный стандарт видеосигнала: NTSC или PAL/SECAM .
Source	CH1 CH2 EXT EXT/5	выберите нужный источник запуска; при выборе EXT или EXT/5 источник сигнала запуска следует подключить к разъему входа [EXT TRIG] .
Polarity	 (нормальный)	запуск производится по отрицательному синхроимпульсу;
	 (инверсный)	запуск производится по положительному синхроимпульсу.
Sync		выберите нужный тип синхронизации по видеосигналу:
	Line Num	запуск по определенной строке (ввод номера строки с помощью многофункционального регулятора );
	All Lines	запуск по каждой строке;
	Odd Field	запуск по нечетному полю;
	Even Field	запуск по четному полю.
Next Page	Page 1/2	переход ко второй странице меню запуска по видеосигналу.

Таблица 2-19 Меню запуска по видеосигналу (**Video**) (вторая страница)

Меню	Установки	Комментарии
Type	Video	при выборе запуска по видеосигналу не забудьте установить тип связи системы запуска закрытый вход (AC), а затем

		выбрать стандарт видеосигнала: NTSC или PAL/SECAM .
Standard	NTSC PAL/SECAM	выберите стандарт видеосигнала для синхронизации и подсчета числа линий.
Mode	Auto	автоматический режим запуска – регистрация и визуализация осциллограммы производится даже при отсутствии события запуска; при выборе коэффициента развертки 100 мс/ДЕЛ. и больше автоматически включается режим сканирование.
	Normal	ждущий режим запуска – регистрация и визуализация осциллограммы производится только при обнаружении события запуска;
	Single	однократный режим запуска – регистрация и визуализация осциллограммы производится однократно только при обнаружении события запуска с последующей блокировкой; для регистрации однократного сигнала нажмите кнопку SINGLE .
Set Up		вызов меню настроек запуска (см. таблицу 2-15).
Next Page	Page 2/2	возврат к первой странице меню запуска по видеосигналу.

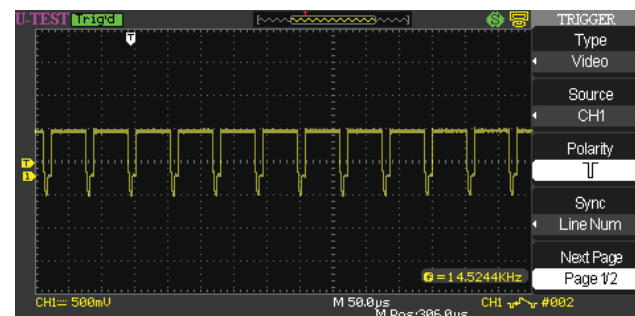


Рисунок 2-24 Меню запуска по видеосигналу (**Video**)

Последовательность действий

1. Задайте тип запуска

- Нажмите кнопку **TRIG MENU** для вызова меню системы запуска.
- С помощью кнопки меню **Type** выберите **Video**.

2. Задайте полярность синхроимпульса

- С помощью кнопки меню **Polarity** выберите нужную полярность синхроимпульса: или .

3. Задайте тип синхронизации по видеосигналу

- С помощью кнопки меню **Sync** выберите нужный тип синхронизации: по каждой строке (**All Lines**), по определенной строке (**Line Num**), по нечетному полю (**Odd Field**) или по четному полю (**Even Field**).
- При выборе запуска по определенной строке (**Line Num**) вращением многофункционального регулятора (↻) установите нужный номер строки.

4. Задайте стандарт видеосигнала

- Нажмите кнопку меню **Next Page** для перехода ко второй странице меню запуска по видеосигналу.
- С помощью кнопки меню **Standard** выберите нужный стандарт видеосигнала: **PAL/SECAM** или **NTSC**.

■ Запуск по скорости нарастания (Slope)

Таблица 2-20 Меню запуска по скорости нарастания (Slope) (первая страница)

Меню	Установки	Комментарии
Type	Slope	эта установка позволяет использовать запуск по скорости нарастания.
Source	CH1 CH2 EXT	выберите нужный источник запуска.

	EXT/5	
When		выбор условия проверки по длительности перепада.
Time	↻ <значение>	вращением многофункционального регулятора установите нужную длительность перепада; диапазон установки: 20 нс-10 с.
Next Page	Page 1/2	переход ко второй странице меню.

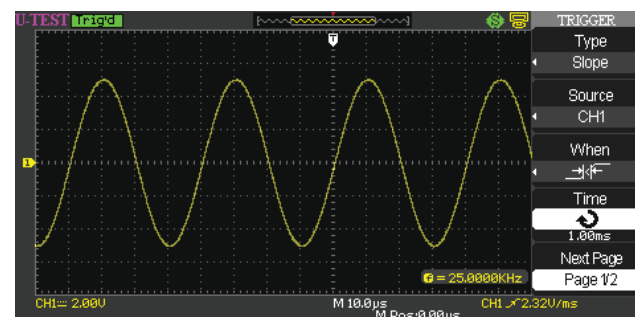


Рисунок 2-25 Первая страница меню запуска по скорости нарастания (Slope)

Таблица 2-21 Меню запуска по скорости нарастания (Slope) (вторая страница)

Меню	Установки	Комментарии
Type	Slope	эта установка позволяет использовать запуск по скорости нарастания.
Vertical		выбор уровня или уровней согласно пиктограмме; установите их положение (значение) с помощью регулятора уровня LEVEL .
Mode	Auto	автоматический режим запуска – регистрация и визуализация

	Normal	осциллограммы производится даже при отсутствии события запуска; при выборе коэффициента развертки 100 мс/ДЕЛ. и больше автоматически включается режим сканирование.
	Single	ждуший режим запуска – регистрация и визуализация осциллограммы производится только при обнаружении события запуска; однократный режим запуска – регистрация и визуализация осциллограммы производится однократно только при обнаружении события запуска с последующей блокировкой; для регистрации однократного сигнала нажмите кнопку SINGLE .
Set Up		вызов меню настроек запуска (см. таблицу 2-15).
Next Page	Page 2/2	возврат к первой странице меню запуска по скорости нарастания.

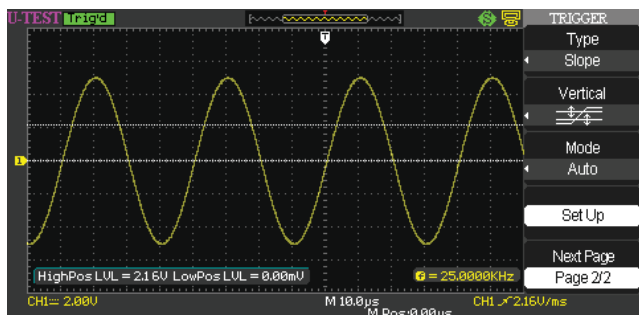


Рисунок 2-26 Вторая страница меню запуска по скорости нарастания (Slope)

Последовательность действий

- Подайте сигнал на вход канала CH1 или канала CH2. '

- Нажмите кнопку **AUTO**.
- Нажмите кнопку **TRIG MENU** для вызова меню системы запуска.
- С помощью кнопки меню **Type** выберите **Slope**.
- С помощью кнопки меню **Source** выберите **CH1** или **CH2**.
- С помощью кнопки меню **When** выберите нужное условие проверки по длительности перепада: $\uparrow\downarrow F$, $\downarrow\uparrow F$, $\uparrow\uparrow F$, $\downarrow\downarrow F$, $\uparrow\downarrow E$ или $\downarrow\uparrow E$.
- Нажмите кнопку меню **Time** и вращением многофункционального регулятора (\curvearrowright) установите нужную длительность перепада.
- Нажмите кнопку меню **Next Page** для перехода ко второй странице меню запуска по скорости нарастания.
- С помощью кнопки меню **Vertical** выбирая нужную пиктограмму, установите нужное положение уровней вращением регулятора уровня запуска **LEVEL**.

■ **Поочередный запуск от сигналов двух каналов (Alternative)**

При этом типе запуска источником сигнала запуска становятся сигналы поочередно обоих каналов, что позволяет одновременно наблюдать на экране осциллограммы двух независимых сигналов.

В меню этого типа запуска можно выбрать для разных каналов различные типы запуска: по фронту (**Edge**), по видеосигналу (**Video**), по длительности импульса (**Pulse**), по скорости нарастания (**Slope**).

Информация о настройках системы запуска каждого из каналов отображается в правой нижней части экрана.

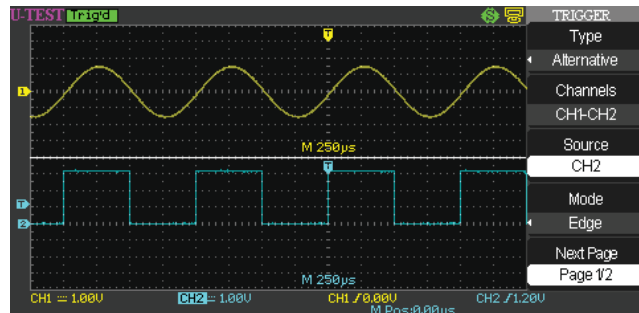


Рисунок 2-27 Меню поочередного запуска каналов (**Alternative**)

Таблица 2-22 Меню поочередного запуска с выбором запуска по фронту (**Edge**) для одного из каналов

Меню	Установки	Комментарии
Type	Alternative	эта установка позволяет использовать поочередный запуск от сигналов двух каналов.
Channels	CH1-CH2	
Source	CH1 CH2	выбор канала источника для настроек запуска.
Mode	Edge	выберите тип запуска по фронту Edge для текущего канала источника.
Next Page	Page 1/2	переход ко второй странице меню.
Slope	↕ ↗ ↕↗	запуск по фронту сигнала запуска; запуск по срезу сигнала запуска; запуск по фронту и срезу сигнала запуска.
Set Up		вызов меню настроек запуска (см. таблицу 2-15).
Next Page	Page 2/2	возврат к первой странице меню.

Таблица 2-23 Меню поочередного запуска с выбором запуска по длительности импульса (**Pulse**)

Меню	Установки	Комментарии
Type	Alternative	эта установка позволяет использовать

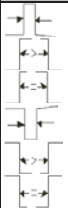
		поочередный запуск от сигналов двух каналов.
Channels	CH1-CH2	
Source	CH1 CH2	выбор канала источника для настроек запуска.
Mode	Pulse	выберите тип запуска по длительности импульса Pulse для текущего канала источника.
Next Page	Page 1/2	переход ко второй странице меню.
When		выбор условия сравнения по длительности импульса для выявления события запуска.
Set Width	20.0 нс ~ 10.0 с	после нажатия этой кнопки меню вращением многофункционального регулятора (⤿) установите нужное значение длительности импульса
Set Up		вызов меню настроек запуска (см. таблицу 2-15).
Next Page	Page 2/2	возврат к первой странице меню.

Таблица 2-24 Меню поочередного запуска с выбором запуска по видеосигналу (**Video**) для одного из каналов

Меню	Установки	Комментарии
Type	Alternative	эта установка позволяет использовать поочередный запуск от сигналов двух каналов.
Channels	CH1-CH2	
Source	CH1 CH2	выбор канала источника для настроек запуска.
Mode	Video	выберите тип запуска по видеосигналу Video для текущего канала источника.
Next Page	Page 1/2	переход ко второй странице меню.



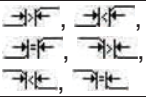

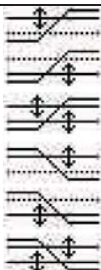
Polarity	 (нормальный)  (инверсный)	запуск происходит по отрицательному синхроимпульсу; запуск происходит по положительному синхроимпульсу.
Sync	Line Num All Lines Odd Field Even Field	выберите нужный тип синхронизации по видеосигналу: запуск по определенной строке (ввод номера строки с помощью многофункционального регулятора (↻)); запуск по каждой строке; запуск по нечетному полю; запуск по четному полю.
Standard	NTSC PAL/SECAM	выберите стандарт видеосигнала для синхронизации и задания количества линий.
Set Up		вызов меню настроек запуска (см. таблицу 2-15).
Next Page	Page 2/2	возврат к первой странице меню.

Таблица 2-25 Меню поочередного запуска с выбором запуска по скорости нарастания (**Slope**) для одного из каналов

Меню	Установки	Комментарии
Type	Alternative	эта установка позволяет использовать поочередный запуск от сигналов двух каналов.
Channels	CH1-CH2	
Source	CH1 CH2	выбор канала источника для настроек запуска.
Mode	Slope	выберите тип запуска по скорости нарастания Slope для текущего канала источника.
Next Page	Page 1/2	переход ко второй странице меню.
When		выбор условия проверки по длительности перепада.
Time		вращением многофункционального

	<значение>	регулятора установите нужную длительность перепада; диапазон установки: 20 нс ~ 10 с.
Vertical		выбор уровня или уровней согласно пиктограмме; установите их положение (значение) с помощью регулятора уровня LEVEL .
Set Up		вызов меню настроек запуска (см. таблицу 2-15).
Next Page	Page 2/2	возврат к первой странице меню.

Последовательность действий

- Подайте два независимых сигнала на входы канала CH1 и канала CH2.
- Нажмите кнопку **AUTO**.
- Нажмите кнопку **TRIG MENU** для вызова меню системы запуска.
- С помощью кнопки меню **Type** выберите **Alternative**.
- С помощью кнопки меню **Source** выберите CH1.
- Нажмите кнопку **CH1** и вращением регулятора **ВРЕМЯ/ДЕЛ.** установите нужный коэффициент развертки для канала CH1.
- С помощью кнопки меню **Mode** выберите нужный тип запуска для канала CH1 (**Edge, Pulse, Video** или **Slope**).
- Выполните настройки для выбранного типа запуска канала CH1.
- С помощью кнопки меню **Source** выберите CH2.
- Нажмите кнопку **CH2** и вращением регулятора **ВРЕМЯ/ДЕЛ.** установите нужный коэффициент развертки для канала CH2.
- С помощью кнопки меню **Mode** выберите нужный тип запуска для канала CH2 (**Edge, Pulse, Video** или **Slope**).
- Выполните настройки для выбранного типа запуска канала CH2.

2.8.3 Тип связи системы запуска

Выбор типа связи системы запуска может быть полезен для получения стабильной осциллограммы.

Чтобы задать тип связи системы запуска нажмите кнопку **TRIG MENU**, а затем выберите нужный тип запуска (по фронту (**Edge**), по видеосигналу (**Video**), по длительности импульса (**Pulse**), по скорости нарастания (**Slope**) или режим поочередного запуска от сигналов двух каналов (**Alternative**)). После чего в меню настроек запуска (**Set Up**) выберите нужный тип связи.

2.8.4 Горизонтальное положение осциллограммы

При изменении горизонтального положения осциллограммы фактически меняется интервал времени между моментом запуска и центром экрана (на экране это выглядит как перемещение осциллограммы вправо или влево). Регулятор горизонтального положения **POSITION** позволяет увидеть сигнал до момента запуска, после момента запуска или и то, и другое вместе.

2.8.5 Выбор фронта и уровня запуска

Выбор фронта и уровня запуска позволяют задать условие события, при котором осуществляется запуск.

Выбор фронта (только для типа запуска по фронту) определяет, в какой части сигнала осциллограф будет искать точку запуска (на фронте, на срезе, или на фронте и срезе).

Регулятор уровня запуска **LEVEL** позволяет задать уровень напряжения в точке запуска на выбранном фронте.

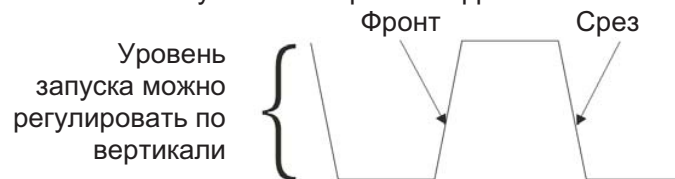


Рисунок 2-28 Выбор фронта и уровня запуска

Замечания

1. Нажмите кнопку **SINGLE** для регистрации осциллографом однократного сигнала.
2. Тип связи системы запуска оказывает влияние на пропускание только сигнала в этой системе и не влияет на сигнал, отображаемый на экране.
3. Обычно строчные синхроимпульсы имеют отрицательную полярность, и для них в осциллографе предусмотрен режим запуска с нормальной полярностью (**Polarity**→**Normal**). Если же строчные синхроимпульсы имеют положительную полярность, то следует использовать режим запуска с инверсной полярностью (**Polarity**→**Inverted**).

2.8.6 Временная блокировка запуска

Использование функции временной блокировки (**Holdoff**) позволяет получить осциллограмму сигнала сложной формы. Время блокировки (**Holdoff**) - это интервал времени между одним запуском и до момента готовности осциллографа к поиску нового события, удовлетворяющего условиям запуска. В течение времени блокировки осциллограф не будет реагировать на события, удовлетворяющие условиям запуска. Например, с помощью регулировки времени блокировки (**Holdoff**) можно получить запуск осциллографа только по первому импульсу пачки.

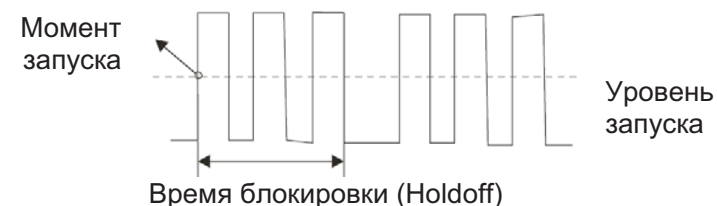


Рисунок 2-29 Временная блокировка запуска (**Holdoff**)

Последовательность действий для изменения блокировки (Holdoff).

- Нажмите кнопку **TRIG MENU** для вызова меню системы запуска.
- С помощью кнопки меню **Type** выберите нужный тип запуска.
- Нажмите кнопку меню **Set Up** для вызова меню настроек запуска (см. таблицу 2-15).
- Нажмите кнопку меню **Holdoff**, вращением многофункционального регулятора (↻), меняйте время блокировки, пока не будет получена стабильная осциллограмма.

Замечание

Функция временной блокировки (**Holdoff**) поможет получить стабильную осциллограмму апериодического сигнала.

2.9 Система регистрации сигналов

Кнопка **ACQUIRE**, показанная на следующем рисунке, предназначена для вызова на экран меню настроек системы регистрации сигналов.



Рисунок 2-30 Кнопка вызова меню системы регистрации сигналов

Таблица 2-26 Меню системы регистрации сигналов

Меню	Установки	Комментарии
Acquisition	Sampling	режим равномерной выборки; точно отображает сигнал во времени.
	Peak Detect	режим пикового детектора, используется для обнаружения импульсных помех и снижения возможности эффекта заворота спектра.

	Average	режим усреднения нескольких регистраций, снижает уровень белого шума и случайных помех на осциллограмме.
	Averages [4, 16, 32, 64, 128, 256]	выбор числа регистраций для усреднения.
Sinx/x	Sinx/x x	использование интерполяции Sinx/x использование линейной интерполяции
Mode	Equ time	включение режима эквивалентной выборки.
	Real time	включение режима выборки реального времени.
Sa Rate		отображение текущего значения частоты дискретизации.

При регистрации сигнала осциллограф преобразует его в цифровой вид и отображает цифровые данные в виде осциллограммы. Режим регистрации задает способ оцифровки сигнала, а коэффициент развертки определяет временной интервал и уровень детализации в результате регистрации.

- **Режим равномерной выборки (Sample):** при этом режиме регистрации осциллограф фиксирует отсчеты аналогового сигнала через равные промежутки времени, чтобы восстановить затем по ним форму сигнала; этот режим точно отображает сигнал во времени.

Преимущества: может использоваться для снижения белого шума.

Недостатки: быстрые изменения могут оказаться между двумя выборками, приводя к искажению формы и возможной потере коротких импульсов сигнала. В этом случае рекомендуется использовать режим пикового детектора.

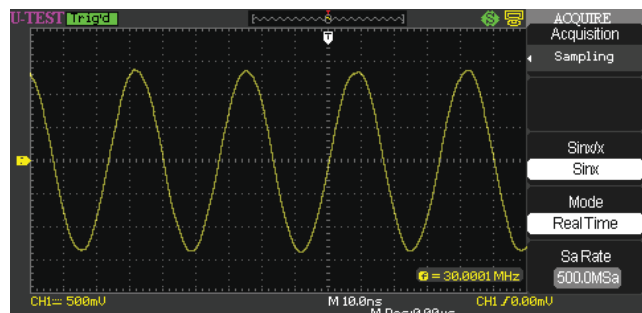


Рисунок 2-31 Режим равномерной выборки (Sample)

- **Режим пикового детектора (Peak Detect):** этот режим позволяет регистрировать максимальное и минимальное значения за время каждой выборки.

Преимущества: позволяет регистрировать и отображать короткие импульсы, теряемые при режиме равномерной выборки.

Недостатки: при этом режиме неизбежен повышенный уровень шума.

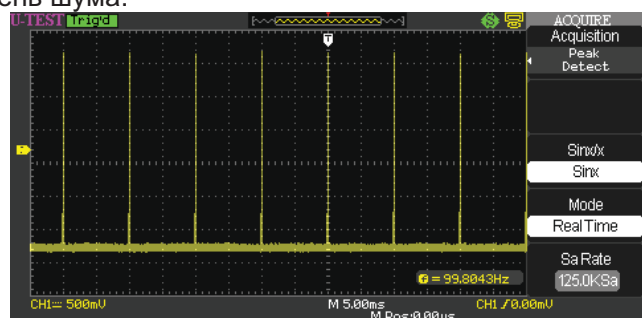


Рисунок 2-32 Режим пикового детектора (Peak Detect)

- **Режим усреднения (Average):** осциллограф регистрирует несколько осциллограмм входного сигнала, затем усредняет их и выводит на экран осциллограмму, являющуюся результатом усреднения.

Преимущества: снижение белого шума.

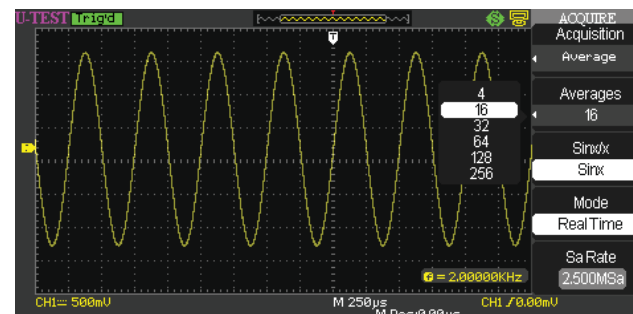


Рисунок 2-33 Режим усреднения (Average)

- **Режим эквивалентной выборки:** Время выборки в этом режиме может достигать 20 пс (соответствует частоте дискретизации 50 ГГц). Этот режим подходит для наблюдения периодических сигналов.
- **Режим выборки реального времени:** Осциллограф имеет максимальную частоту дискретизации в режиме реального времени в зависимости от модели 500 МГц или 1 ГГц.
- Кнопка **RUN/STOP** включает или останавливает непрерывную регистрацию формы сигнала.
- Кнопка **SINGLE** позволяет регистрировать однократный сигнал. При каждом нажатии кнопки **SINGLE** осциллограф начинает регистрацию следующего сигнала; после обнаружения события запуска осциллограф завершит процесс регистрации и заблокирует систему запуска.

После нажатия кнопки **RUN/STOP** или **SINGLE** осциллограф выполняет следующий алгоритм работы.

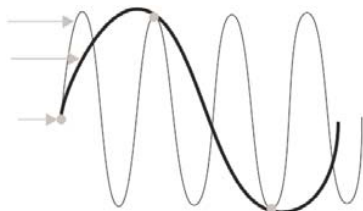
- непрерывная регистрация и сохранение определенного количества данных, достаточного для отображения формы сигнала слева от точки, соответствующей моменту запуска; эти данные также называют предысторией;

- непрерывная проверка поступающих данных на соответствие условиям запуска;
 - при обнаружении события, удовлетворяющего условиям запуска, продолжение регистрации данных, необходимых для отображения всей осциллограммы;
 - отображение вновь зарегистрированной осциллограммы.
- **Коэффициент развертки:** осциллограф преобразует сигнал в цифровой вид путем регистрами дискретных отсчетов входного сигнала. Коэффициент развертки управляет частотой дискретизации. Кроме того, изменение с помощью регулятора **ВРЕМЯ/ДЕЛ.** коэффициента развертки можно установить нужный масштаб горизонтальной шкалы.

■ **Эффект заворота спектра**

Эффект заворота спектра проявляется, когда частота дискретизации недостаточна высока для точного отображения формы сигнала. В результате осциллограф отображает осциллограмму сигнала с частотой ниже реального входного сигнала, а также возможна нестабильность запуска и отображения осциллограммы.

Форма реального сигнала высокой частоты
 Отображаемая на экране осциллограмма сигнала имеет более низкую частоту, полученную из-за эффекта заворота спектра
 Отсчеты



Последовательность действий

Задайте режим регистрации

С помощью кнопки меню **Acquisition** или вращением многофункционального регулятора () выберите: режим равномерной выборки (**Sample**), режим пикового детектора (**Peak Detect**) или режим усреднения (**Average**).

В случае выбора режима усреднения (Average) задайте число регистрации для усреднения

С помощью кнопки меню **Averages** выберите: 4, 16, 32, 64, 128 или 256.

Задайте функцию интерполяции

С помощью кнопки меню **Sinx/x** выберите интерполяцию **Sinx/x** или линейную интерполяцию (**x**), как показано на следующих рисунках.

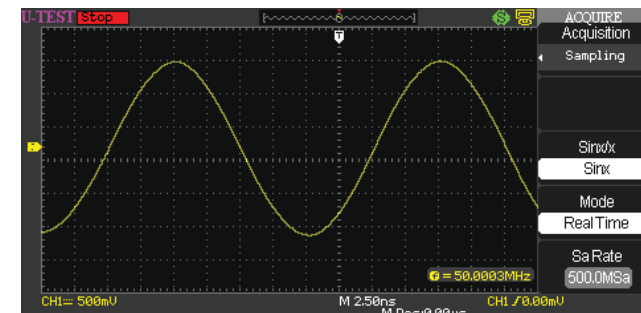


Рисунок 2-34 Выбор интерполяции Sinx/x

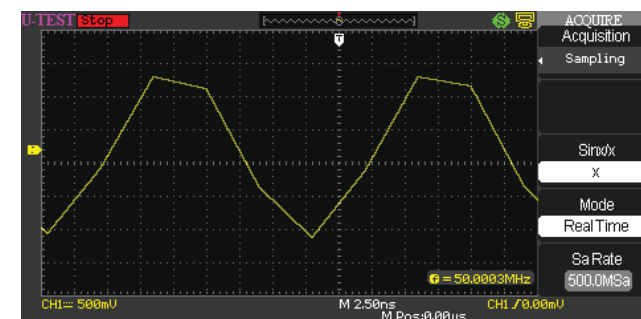


Рисунок 2-35 Выбор линейной интерполяции (x)

Замечание

При использовании векторного отображения осциллограмм отдельные точки соединяются друг с другом с использованием цифровой интерполяции. Доступны два вида интерполяции: линейная и $\sin(x)/x$. Интерполяция $\sin(x)/x$ наиболее подходит для режима реального времени и эффективна при коэффициенте развертки до 250 нс/ДЕЛ.

Задайте режим выборки

С помощью кнопки меню **Mode** выберите **Real Time** – режим выборки реального времени или **Equ Time** – режим эквивалентной выборки.

Задайте частоту дискретизации

Как в режиме реального времени, так и в режиме эквивалентной выборки при вращении регулятора **ВРЕМЯ/ДЕЛ.** на экране отображается значение частоты дискретизации (**Sa Rate**), соответствующее выбранному коэффициенту развертки.

2.10 Система отображения

Кнопка **DISPLAY** предназначена для вызова на экран меню настроек системы отображения.



Кнопка **DISPLAY**

Рисунок 2-36 Кнопка вызова меню настроек системы отображения

Таблица 2-27 Меню настроек системы отображения (первая страница)

Меню	Установки	Комментарии
Type	Vectors	векторное отображение осциллограмм; точки зарегистрированных отсчетов соединяются отрезками или кривыми интерполяции.
	Dots	точечное отображение осциллограмм; отображение осциллограмм в виде точек зарегистрированных отсчетов.
Persist	Off 1 sec 2 sec 5 sec Infinite	выбор длительности послесвечения, в течение которой изображение точек осциллограммы остается на экране.
Intensity	↻ <значение>	регулировка яркости осциллограмм.
Brightness	↻ <значение>	регулировка яркости масштабной сетки экрана.
Next Page	Page 1/3	переход ко второй странице.

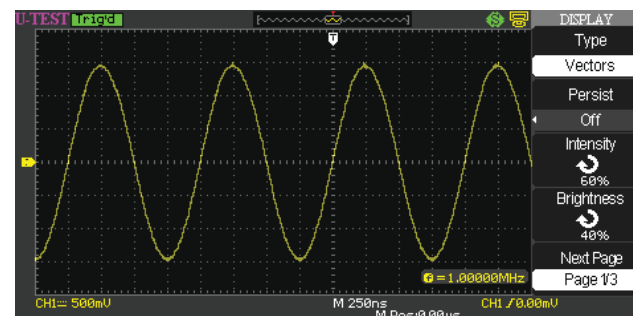





Рисунок 2-37 Меню настроек системы отображения (первая страница)

Таблица 2-28 Меню настроек системы отображения (вторая страница)

Меню	Установки	Комментарии
Format	YT	отображение зависимости напряжения (Y) от времени (X).
	XY	отображение зависимости значения CH2 по оси от значения по оси X.
Screen	Normal	выбор обычного режима цветов;
	Inverted	выбор режима инверсии цвета.
Grid		отображение на экране сетки и координатных осей;
		отображение на экране координатных осей;
		отображение на экране сетки и координатных осей выключено.
Menu Display	2sec	установка длительности отображения меню. Infinite – меню постоянно отображается на экране.
	5sec	
	10 sec	
	20 sec	
	Infinite	
Next Page	Page 2/3	переход к третьей странице.

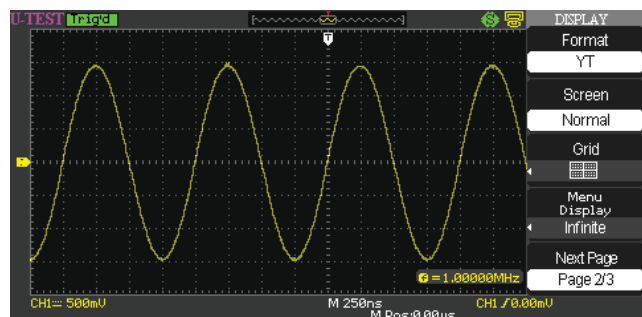


Рисунок 2-38 Меню настроек системы отображения (вторая страница)

Таблица 2-29 Меню настроек системы отображения (третья страница)

Меню	Установки	Комментарии
Skin	Classical	выбор стиля интерфейса: классический современный традиционный лаконичный
	Modern	
	Tradition	
	Succinct	
Next Page	Page 3/3	возврат к первой странице меню настроек системы отображения.

Последовательность действий

1. Задайте тип отображения осциллограмм (векторный или точечный)

- Нажмите кнопку **DISPLAY** для вызова на экран меню настроек системы отображения.
- С помощью кнопки меню **Type** выберите нужный тип отображения осциллограмм (**Vectors** или **Dots**).

2. Задайте длительность послесвечения

- С помощью кнопки меню **Persist** выберите нужную длительность: 1 с (**1sec**), 2 с (**2sec**), 5 с (**5sec**), бесконечное (**Infinite**) или выключить эту функцию (**Off**). Используйте эту функцию для наблюдения некоторых специфических сигналов.



Рисунок 2-39 Выбор длительности послесвечения

3. Задайте яркость осциллограмм

- Нажмите кнопку меню **Intensity** и вращением многофункционального регулятора (↻) установите нужную яркость осциллограмм.

4. Задайте яркость масштабной сетки экрана

- Нажмите кнопку меню **Brightness** и вращением многофункционального регулятора (↻) установите нужную яркость масштабной сетки экрана.


5. Задайте режим отображения

- Нажмите кнопку меню **Next Page** для перехода ко второй странице меню настроек системы отображения.
- С помощью кнопки меню **Format** выберите нужный режим отображения **YT** или **XY**.

6. Задайте режим цвета

- С помощью кнопки меню **Screen** выберите нужный режим цвета: **Normal** – обычный режим цветов или **Inverted** – режим инверсии цвета.

7. Задайте тип отображения масштабной сетки экрана

- С помощью кнопки меню **Grid** выберите нужный тип отображения масштабной сетки экрана ,  или .

8. Задайте длительность отображения меню

- С помощью кнопки меню **Menu Display** выберите нужную длительность: 2, 5, 10, 20 с или бесконечную (**Infinite**).

9. Задайте стиль интерфейса

- С помощью кнопки меню **Skin** или вращением многофункционального регулятора (↻) выберите желаемый стиль интерфейса: **Classical** (классический), **Modern** (современный), **Tradition** (Традиционный) или **Succinct** (лаконичный).

2.10.1 Режим X-Y

С помощью режима X-Y можно анализировать сдвиг фаз между сигналами, отображаемыми в виде фигуры Лиссажу. Изображение сигналов на экране имеет форму зависимости напряжения в канале CH2 (вертикальная ось) от напряжения в канале CH1 (горизонтальная ось). Информация о сигналах отображается в виде световых точек, соответствующих регистрируемому отсчетам. Система запуска при этом режиме не действует.

Традиционно осциллографы ограничивают частоту дискретизации в режиме X-Y до 1 МГц. Данные осциллографы в режиме X-Y имеют регулируемую частоту дискретизации с диапазоном 25 кГц ~ 250 МГц (шаг 1-2.5-5).

Замечание

В обычном режиме (Y-T) осциллограф позволяет получать осциллограмму при любой частоте дискретизации. Можно наблюдать эти же сигналы в режиме X-Y. Для этого следует остановить регистрацию и выбрать режим X-Y.

Последовательность действий

- С помощью регуляторов канала CH1 **ВОЛЬТ/ДЕЛ.** и **▲ ▼ POSITION** выберите нужный масштаб и положение по горизонтали.
- С помощью регуляторов канала CH2 **ВОЛЬТ/ДЕЛ.** и **▲ ▼ POSITION** выберите нужный масштаб и положение по вертикали.
- Вращением регулятора **ВРЕМЯ/ДЕЛ.** выберите нужную частоту дискретизации.

Следующие функции и элементы управления не действуют при использовании режима X-Y:

- функции сохранения, маркеры каналов и математические функции;
- курсорные измерения;

- кнопка **AUTO** возвращает к обычному режиму Y-T;
- органы управления системы запуска;
- регулятор горизонтального положения **◀▶ POSITION**;
- режим векторного отображения осциллограмм;
- режим сканирования.

2.11 Система измерения

Осциллограф отображает на экране форму сигнала в виде зависимости напряжения от времени и позволяет выполнять различные измерения параметров сигнала. Измерения могут быть выполнены визуально с помощью масштабной сетки, с помощью курсоров или используя функцию автоматических измерений.

2.11.1 Измерение с помощью масштабной сетки

Этот метод измерения наиболее быстрый и выполняется визуально.

Наблюдая форму сигнала можно оценить, например, что ее амплитуда несколько больше 100 милливольт. Простое измерение можно выполнить подсчетом числа больших и малых делений масштабной сетки, умножив это число на коэффициент ее масштаба. Например, если пять больших делений масштабной сетки укладывается между минимальным и максимальным значениями формы сигнала, то зная коэффициент вертикального отклонения 100 мВ/ДЕЛ. можно легко вычислить напряжение размаха сигнала следующим образом:

$$5 \text{ ДЕЛЕНИЙ} \times 100 \text{ мВ/ДЕЛ.} = 500 \text{ мВ}$$

2.11.2 Курсорные измерения

Кнопка **CURSORS**, показанная на следующем рисунке, вызывает на экран меню курсорных измерений.



Рисунок 2-40 Кнопка вызова меню курсорных измерений

Функция курсорные измерения имеет три режима: ручной (**Manual**), слежения (**Track**) и иллюстрации автоматических измерений (**Auto**).

■ Ручной режим (Manual)

Таблица 2-30 Меню курсорных измерений: ручной режим

Меню	Установки	Комментарии
Mode	Manual	включение ручного режима курсорных измерений.
Type	Voltage Time	курсорные измерения параметров напряжения; курсорные измерения параметров времени.
Source	CH1 CH2 MATH REFA REFB	выберите источник сигнала для курсорных измерений.
↻ CurA		нажмите эту кнопку и вращением многофункционального регулятора (↻) установите нужное положение курсора A.
↻ CurB		нажмите эту кнопку и вращением многофункционального регулятора (↻) установите нужное положение курсора B.

В этом режиме на экране отображается два горизонтальных

параллельных курсора для измерения параметров напряжения или два вертикальных параллельных курсора для измерения параметров времени. Курсоры можно перемещать на экране вращением многофункционального регулятора (↻). Перед использованием курсоров следует убедиться в правильности выбора источника сигнала для курсорных измерений.

- **Курсоры для измерения напряжения:** эти курсоры появляются на экране в виде горизонтальных линий и предназначены для измерения вертикальных параметров.
- **Курсоры для измерения времени:** эти курсоры появляются на экране в виде вертикальных линий и предназначены для измерений горизонтальных параметров.
- **Перемещение курсоров:** для перемещения любого из курсоров служит многофункциональный регулятор (↻); выбор курсора (**CurA** или **CurB**) для перемещения осуществляется нажатием соответствующей кнопки меню. Текущие значения для курсоров будет отображаться в левой верхней части экрана, а при перемещении курсора – в левой нижней части экрана.

Для измерения с помощью курсоров в ручном режиме выполните следующее.

- Нажмите **CURSORS** для вызова меню курсорных измерений.
- С помощью кнопки меню **Mode** выберите **Manual**.
- С помощью кнопки меню **Type** выберите нужный тип курсорных измерений (**Voltage** или **Time**).
- С помощью кнопки меню **Source** выберите источник сигнала для курсорных измерений **CH1**, **CH2**, **MATH**, **REFA** или **REFB**.
- Выберите курсор **CurA**, с помощью многофункционального регулятора (↻) переместите в нужное положение курсор А.
- Выберите курсор **CurB**, с помощью многофункционального регулятора (↻) переместите в нужное положение курсор В.
- Результат измерения будет отображен в левой верхней части экрана.

При измерении напряжения (**Type**→**Voltage**) результат будет

отображать:

- значение напряжения для курсора А: **CurA**;
- значение напряжения для курсора В: **CurB**;
- значение напряжений между курсорами А и В: **ΔV**.

При измерении времени (**Type**→**Time**), результат будет отображать:

- значение для курсора А: **CurA**;
- значение для курсора В: **CurB**;
- значение интервала времени между курсорами А и В: **ΔT**;
- значение частоты эквивалентной интервалу времени между курсорами А и В: **1/ΔT**.

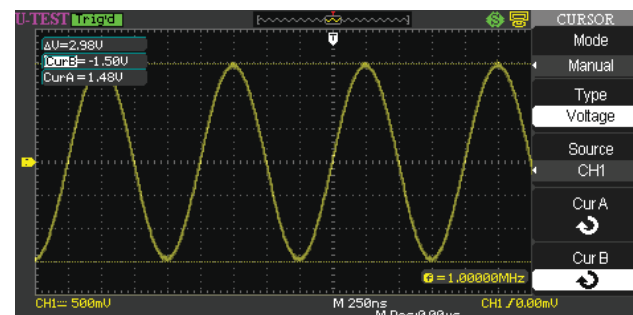


Рисунок 2-41 Ручной режим (**Manual**) курсорных измерений

■ **Режим слежения (Track)**

Таблица 2-31 Меню курсорных измерений: режим слежения

Меню	Установки	Комментарии
Mode	Track	включение режим слежения курсорных измерений.
Cursor A	CH1 CH2 NONE	выберите источник сигнала для измерения с помощью курсора А.
Cursor B	CH1 CH2 NONE	выберите источник сигнала для измерения с помощью курсора В.
↻		нажмите эту кнопку и вращением

CurA		многофункционального регулятора (↻) установите нужное положение курсора A.
↻ CurB		нажмите эту кнопку и вращением многофункционального регулятора (↻) установите нужное положение курсора B.

В этом режиме на экране отображаются два следящих курсора, которые при перемещении автоматически отслеживают форму сигнала. Курсоры можно перемещать по горизонтали вдоль экрана с помощью многофункционального регулятора (↻). Текущие значения для курсоров будет отображаться в левой верхней части экрана.

Для измерения с помощью курсоров в режиме слежения выполните следующее.

- Нажмите кнопку **CURSORS** для вызова меню курсорных измерений.
- С помощью кнопки меню **Mode** выберите **Track**.
- С помощью кнопки меню **Cursor A** выберите нужный канал для курсора A.
- С помощью кнопки меню **Cursor B** выберите нужный канал для курсора B.
- Выберите курсор **CurA**, с помощью многофункционального регулятора (↻) переместите в нужное положение по горизонтали курсор **A**.
- Выберите курсор **CurB**, с помощью многофункционального регулятора (↻) переместите в нужное положение по горизонтали курсор **B**.
- Результат измерения будет отображен в левом верхнем углу экрана.

- A->T**: горизонтальная координата курсора **A** (время относительно центра экрана).
- A->V**: вертикальная координата курсора **A** (напряжение относительно уровня земли канала).
- B->T**: горизонтальная координата курсора **B**

- (время относительно центра экрана).
- B->V**: вертикальная координата курсора **B** (напряжение относительно уровня земли канала).
- ΔT**: горизонтальное расстояние между курсорами **A** и **B** (интервал времени между курсорами).
- 1/ΔT**: значение частоты эквивалентной интервалу времени между курсорами **A** и **B**.
- ΔV**: вертикальное расстояние между курсорами **A** и **B** (напряжение между курсорами).

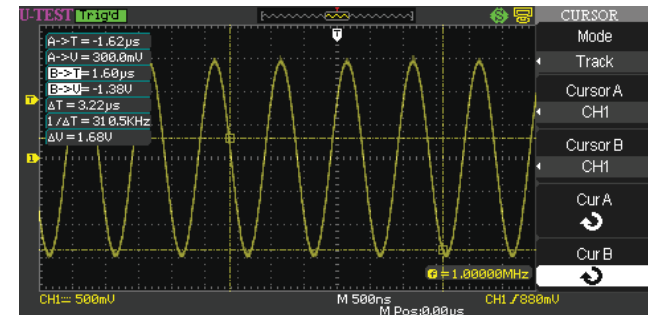


Рисунок 2-42 Режим слежения (Track) курсорных измерений

■ Режим иллюстрации автоматических измерений (Auto)

Таблица 2-32 Меню курсорных измерений: режим иллюстрации автоматических измерений

Меню	Установки	Комментарии
Mode	Auto	эта установка позволяет использовать режим иллюстрации автоматического измерения.

Этот режим действует только при использовании автоматических измерений. Осциллограф автоматически указывает курсорами измеряемые параметры, демонстрируя их физическое значение.

Для использования режим иллюстрации курсорами автоматических измерений выполните следующее.

- Нажмите кнопку **CURSORS** для вызова меню курсорных измерений.
- С помощью кнопки меню **Mode** выберите **Auto**.
- Нажмите кнопку **MEASURE** для вызова меню автоматических измерений и выберите измеряемый параметр.

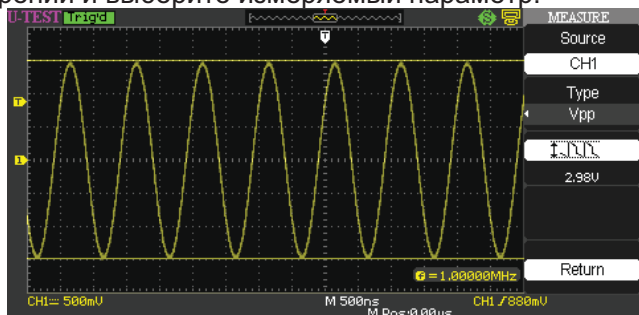


Рисунок 2-43 Режим иллюстрации автоматических измерений (Auto) курсорных измерений

2.11.3 Автоматические измерения

Кнопка **MEASURE** предназначена для вызова на экран главной страницы автоматических измерений.



Кнопка **MEASURE**

Рисунок 2-44 Кнопка вызова меню автоматических измерений

При автоматических измерениях осциллограф производит вычисления измеряемых параметров без участия оператора. Поскольку для измерения используются хранимые в памяти зарегистрированные отсчеты формы сигнала, то эти измерения более точные, чем выполняемые с помощью курсоров или масштабной сетки.

Нажмите кнопку **MEASURE** для вызова главной страницы

автоматических измерений. Осциллографы предоставляют возможность автоматического измерения тридцати двух различных параметров. До пяти значений параметров могут одновременно отображаться в правой части экрана на главной странице автоматических измерений. Все измеряемые параметры разбиты на три типа: измерение напряжения, времени или задержек.

Нажмите верхнюю кнопку меню для вызова первой страницы автоматических измерений.

Таблица 2-33 Меню автоматических измерений (первая страница)

Меню	Комментарии
Voltage	нажмите эту кнопку для вызова меню измерения напряжения.
Time	нажмите эту кнопку для вызова меню измерения времени.
Delay	нажмите эту кнопку для вызова меню измерения задержек.
All Mea	нажмите эту кнопку для вызова меню одновременного автоматического измерения всех параметров.
Return	возврата к главной странице меню автоматических измерений.

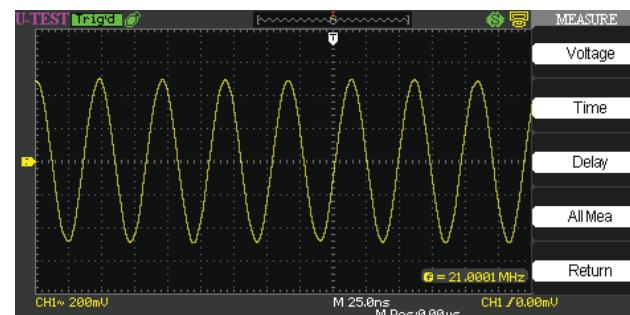


Рисунок 2-45 Первая страница меню автоматических измерений

Таблица 2-34 Меню автоматических измерений параметров напряжения

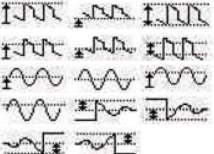
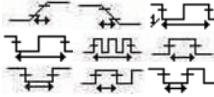
Меню	Установки	Комментарии
Source	CH1, CH2	выбор источника сигнала для автоматических измерений параметров напряжения.
Type	Vmax, Vmin, Vpp, Vamp, Vtop, Vbase, Cycle Mean, Mean, Cycle Vrms, Vrms, ROVShoot, FOVShoot, RPREShoot, FPREShoot	с помощью этой кнопки меню и вращением многофункционального регулятора (↻) выберите измеряемый параметр напряжения.
		отображение соответствующей пиктограммы и измеренного значения выбранного параметра напряжения.
Return		возврат к главной странице меню автоматических измерений.

Таблица 2-35 Меню автоматических измерений параметров времени

Меню	Установки	Комментарии
Source	CH1, CH2	выбор источника сигнала для автоматических измерений параметров времени.
Type	Rise Time, Fall Time, Freq, Period, BWidth, +Width, -Width, +Duty, -Duty	с помощью этой кнопки меню и вращением многофункционального регулятора (↻) выберите измеряемый параметр времени.
		отображение соответствующей пиктограммы и измеренного значения выбранного параметра времени.

Return		возврат к главной странице меню автоматических измерений.
--------	--	---

Таблица 2-36 Меню автоматических измерений параметров задержки

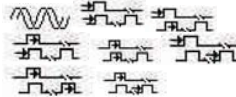
Меню	Установки	Комментарии
Source	CH1, CH2	выбор источника сигнала для автоматических измерений параметров задержки.
Type	Phase, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF	с помощью этой кнопки меню и вращением многофункционального регулятора (↻) выберите измеряемый параметр задержки.
		отображение соответствующей пиктограммы и измеренного значения выбранного параметра задержки.
Return		возврат к главной странице меню автоматических измерений.

Таблица 2-37 Меню одновременного автоматического измерения всех параметров

Меню	Установки	Комментарии
Source	CH1, CH2	выбор источника сигнала для автоматических измерений.
Voltage	On	включение функции одновременного автоматического измерения всех параметров напряжения.
	Off	выключение функции одновременного автоматического измерения всех параметров напряжения.
Time	On	включение функции одновременного автоматического измерения всех параметров времени.
	Off	выключение функции одновременного автоматического измерения всех параметров времени.
Delay	On	включение функции одновременного автоматического измерения всех параметров задержки.
	Off	выключение функции одновременного автоматического измерения всех параметров задержки.
Return		возврат к главной странице меню автоматических измерений.

Таблица 2-38 Пояснения к измеряемым параметрам (начало)

Параметр	Комментарии
 Vmax	максимальное положительное напряжение для всей осциллограммы.
 Vmin	минимальное отрицательное напряжение для всей осциллограммы.
 Vpp	размах напряжения, абсолютное значение разности Vmax и Vmin.
 Vtop	напряжение, соответствующее вершине прямоугольного импульса для всей осциллограммы.
 Vbase	напряжение, соответствующее основанию прямоугольного импульса для всей осциллограммы.
 Vamp	разность напряжений Vtop и Vbase.
 Vavg	средне арифметическое значение напряжения для первого периода колебаний отображаемого сигнала.
 Mean	среднее арифметическое значение напряжения для всей осциллограммы.
 Crms	среднеквадратическое значение напряжения для первого периода колебаний отображаемого сигнала.
 Vrms	среднеквадратическое значение напряжения для всей осциллограммы.
 ROVShoot	определяется как $(V_{max}-V_{top})/V_{amp}$.
 FOVShoot	определяется как $(V_{min}-V_{base})/V_{amp}$.
 RPREshoot	определяется как $(V_{min}-V_{base})/V_{amp}$.
 FPRESshoot	определяется как $(V_{max}-V_{top})/V_{amp}$.
 Rise Time	длительности первого фронта отображаемого сигнала по уровню от 10 до 90 % амплитуды.
 Fall Time	длительности первого среза отображаемого сигнала по уровню от 90 до 10 % амплитуды.
 BWid	длительность пачки импульсов для всей осциллограммы.
 Freq	частота колебаний отображаемого сигнала.
 Period	период колебаний отображаемого сигнала.

Таблица 2-38 Пояснения к измеряемым параметрам (продолжение)

Параметр	Комментарии
 +Wid	длительность первого положительного импульса отображаемого сигнала, измеренная между первым фронтом и последующим срезом по уровню 50 % амплитуды.
 -Wid	длительность первого отрицательного импульса отображаемого сигнала, измеренная между первым срезом и последующим фронтом по уровню 50 % амплитуды.
 +Duty	коэффициент заполнения для положительного импульса; определяется как +Wid/Perod; измерение для первого периода колебаний отображаемого сигнала.
 -Duty	коэффициент заполнения для отрицательного импульса; определяется как -Wid/Perod; измерение для первого периода колебаний отображаемого сигнала.
 Phase	опережение в градусах одного сигнала другим; 360 градусов эквивалентно одному периоду колебаний.
 FRR	время задержки первого фронта источника 1 относительно первого фронта источника 2.
 FRF	интервал времени между первым фронтом источника 1 и первым срезом источника 2.
 FFR	интервал времени между первым срезом источника 1 и первым фронтом источника 2.
 FFF	интервал времени между первым срезом источника 1 и первым срезом источника 2.
 LRR	интервал времени между первым фронтом источника 1 и последним фронтом источника 2.
LRF	интервал времени между первым фронтом источника 1 и последним срезом источника 2.
LFR	интервал времени между первым срезом источника 1 и последним фронтом источника 2.
LFF	интервал времени между первым срезом источника 1 и последним срезом источника 2.

Процедура автоматического измерения параметров напряжения.

- Нажмите кнопку **MEASURE** для вызова главного страницы автоматических измерений.
- Нажмите верхнюю кнопку меню для вызова первой страницы автоматических измерений.
- Нажмите кнопку меню **Voltage** для перехода к меню автоматических измерений параметров напряжения
- С помощью кнопки меню **Source** выберите для измерения канал входного сигнала CH1 или CH2.
- Нажмите кнопку меню **Type** и выберите нужный измеряемый параметр. Соответствующая пиктограмма и значение измеряемого параметра будут отображены ниже.

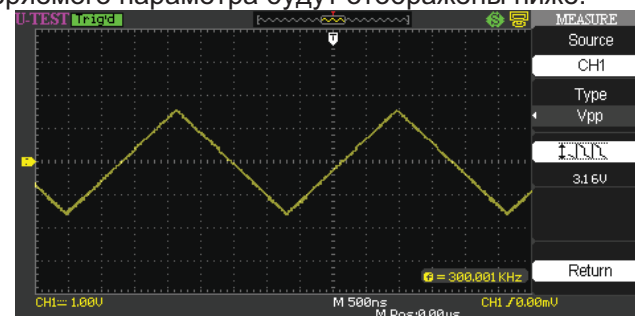


Рисунок 2-46 Автоматические измерения параметров напряжения

- Нажмите кнопку меню **Return** для возврата к главной странице автоматических измерений. Выбранный измеряемый параметр и соответствующее его значение будут отображаться в верхней первой позиции главной страницы.

Аналогичным способом можно получить отображение на главной странице автоматических измерений до пяти измеряемых параметров и их значений.

Процедура одновременного автоматического измерения всех параметров времени

- Нажмите кнопку **MEASURE** для вызова главного страницы автоматических измерений.
- Нажмите верхнюю кнопку меню для вызова первой страницы автоматических измерений.
- Нажмите кнопку меню **All Mea** для вызова меню одновременного автоматического измерений всех параметров.
- С помощью кнопки меню **Source** выберите для измерения канал входного сигнала CH1 или CH2.
- С помощью кнопки меню **Time** выберите **On**. Теперь значения всех параметров времени будут одновременно отображаться на экране (см. следующий рисунок).

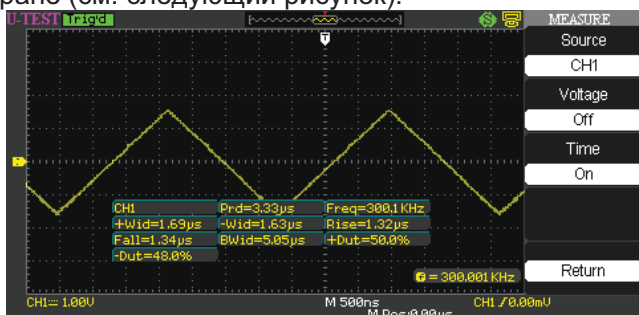


Рисунок 2-47 Одновременное автоматическое измерение всех параметров времени

2.12 Система сохранения данных

На следующем рисунке показана кнопка **SAVE/RECALL** вызова меню сохранения данных.



Рисунок 2-48 Кнопка вызова меню сохранения данных

Этот осциллограф позволяет сохранять до 2 опорных осциллограмм, до 20 осциллограмм и до 20 вариантов настроек (до 10 вариантов настроек у моделей UDS1032) в своей внутренней памяти. На передней панели осциллографа имеется разъем порта USE-хост, подключив к нему USB-флеш накопитель, можно сохранить на нем файлы с данными настроек, данными осциллограмм, изображения экрана с осциллограммой или файл в формате CSV. Файлы с данными настроек или осциллограмм могут быть загружены в этот осциллограф, а также некоторые другие модели осциллографов. Файл с изображением или файл в формате CSV нельзя открыть с помощью осциллографа, но они могут быть открыты с помощью соответствующего программного обеспечения компьютера.

■ Интерфейс файловой системы

Этот интерфейс файловой системы един для всех функций, использующих USB-флеш накопитель: сохранение в файл настроек, сохранение в файл осциллограмм в формате осциллографа или в виде изображения, а также сохранение в файл CSV в виде таблицы. В интерфейсе файловой системы оператор может изменять имена хранимых файлов или папок.

Внешний вид интерфейса файловой системы функции сохранения/загрузка показан на следующих рисунках.

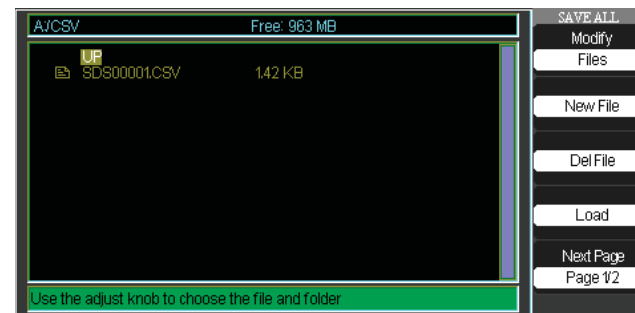


Рисунок 2-49 Выбор папки



Рисунок 2-50 Меню интерфейса файловой системы **SAVE ALL**

Таблица 2-39 Меню интерфейса файловой системы **SAVE ALL**

Меню	Установки	Комментарии
Modify	Folders Files	выбор интерфейса для папки или файла.
	New Folder New File	создание новой папки или файла в текущей папке.
	Del Folder Del File	удаление выбранной папки или файла.
	Load	загрузка выбранного файла данных или настроек.
Next Page	Page 1/2	переход ко второй странице меню.
	Rename	вызов интерфейса изменения имени папки или файла.
	Return	возврат в предыдущее меню.
Next Page	Page 2/2	возврат к первой странице меню.

Замечание

Выбранный файл с изображением или в формате CSV нельзя открыть с помощью осциллографа.

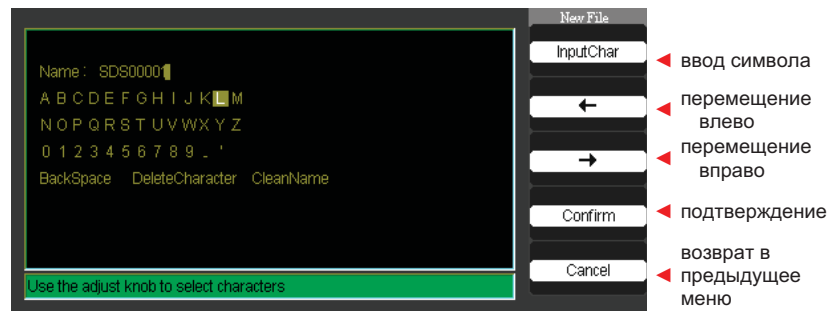


Рисунок 2-51 Интерфейс изменения имени папки или файла

Создание новой папки или файла

- Нажмите кнопку меню **New Folder** или **New File** для вызова интерфейса изменения имени папки или файла.
- Интерфейсы изменения имени папки или файла отличаются только заголовком и имеют идентичное управление. Нажмите кнопку меню **InputChar** для ввода выбранного символа в имя файла, определяемое текущим положением курсора.
- Текущее положение курсора в имени файла выбирается с помощью кнопок меню "←" и "→".
- Выбор нужного символа осуществляется вращением многофункционального регулятора (↻). Выбранный символ выделяется подсветкой. Для ввода выбранного символа в имя файла нажмите на ручку многофункционального регулятора (↻) или кнопку меню **InputChar**.
- Дополнительные символы и функции: пробел (**BackSpace**) удаление символа (**DeleteCharacter**) и очистка имени файла (**CleanName**) выбираются аналогично прочим символам.
- Для сохранения папки или файла с заданным именем нажмите кнопку **Confirm**. После чего на экране будет отображено сообщение "Data Store Success!" и новая папка или файл появится на USB-флеш накопителе.

СОХРАНЕНИЕ/ЗАГРУЗКА НАСТРОЕК

- **Сохранение/загрузка настроек в/из памяти осциллографа:** все настройки полностью сохраняются в энергонезависимой памяти; при загрузке настроек осциллограф переходит к режиму активному в момент сохранения настроек.

При выключении питания осциллографа не раньше трех секунд после последнего изменения настроек они будут сохранены и автоматически загружены при последующем включении осциллографа.

Таблица 2-40 Меню сохранения/загрузки настроек в/из памяти осциллографа

Меню	Установки	Комментарии
Type	Setups	вызов меню сохранения/загрузки настроек.
Save To	Device	выбор места хранения – внутренняя память осциллографа.
Setup	No.1~No.20 (No.1~No.10 для моделей UDS1032)	выбор нужного номера ячейки с помощью этой кнопки или вращением многофункционального регулятора (↻).
Save		сохранение настроек в выбранной ячейке памяти осциллографа.
Recall		загрузка настроек из выбранной ячейки памяти осциллографа.

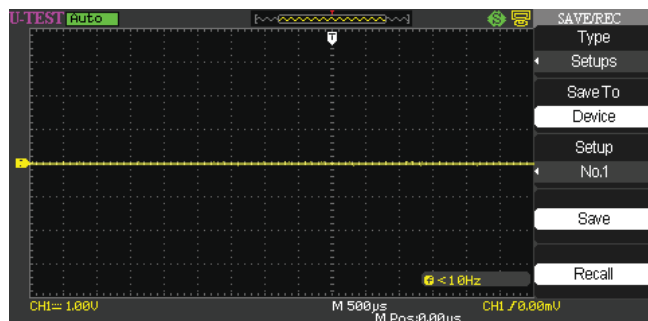


Рисунок 2-52 Сохранение/загрузка настроек в/из памяти осциллографа

Процедура сохранения настроек во внутреннюю память осциллографа или загрузки из нее сохраненных настроек

Например, установите точечный тип отображения осциллограмм и сохраните настройки во внутреннюю память осциллографа.

- Нажмите кнопку **SAVE/RECALL** для вызова меню сохранения данных.
- С помощью кнопки меню **Type** выберите **Setups**.
- С помощью кнопки меню **Save To** выберите **Device**.
- Нажмите кнопку меню **Setup** и с помощью этой кнопки или вращением многофункционального регулятора (↻) выберите номер ячейки для сохранения **No.1**.
- Нажмите кнопку **DISPLAY** для вызова на экран меню настроек системы отображения.
- С помощью кнопки меню **Type** выберите точечный тип отображения осциллограмм **Dots**.
- Нажмите кнопку **SAVE/RECALL** для вызова меню сохранения данных.
- Нажмите кнопку меню **Save** для сохранения настроек в ячейке **No.1** внутренней памяти осциллографа.

Если точечный тип отображения осциллограмм был изменен, то для возврата к нему можно загрузить сохраненные настройки; выполнив следующее.

- Нажмите кнопку **SAVE/RECALL** для вызова меню сохранения данных.
- С помощью кнопки меню **Type** выберите **Setups**.
- С помощью кнопки меню **Save To** выберите **Device**.
- Нажмите кнопку меню **Setup** и с помощью этой кнопки или вращением многофункционального регулятора (↻) выберите номер ячейки для сохранения **No.1**.
- Нажмите кнопку меню **Recall** для загрузки настроек из ячейки **No.1** внутренней памяти осциллографа.

■ Сохранение/загрузка настроек на/из USB-флеш накопитель

Таблица 2-41 Меню сохранения/загрузки настроек на/из USB-флеш накопитель

Меню	Установки	Комментарии
Type	Setups	вызов меню сохранения/загрузки настроек.
Save To	File	выбор места хранения – USB-флеш накопитель.
Save		переход к интерфейсу файловой системы.

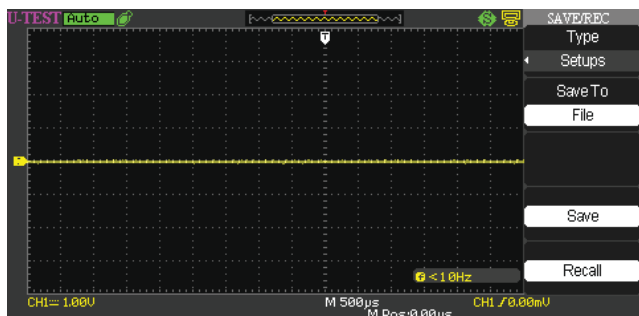


Рисунок 2-53 Сохранение/загрузка настроек на/из USB-флеш накопитель

Процедура сохранения настроек на USB-флеш накопитель

Например, установите точечный тип отображения осциллограмм и сохраните настройки на USB-флеш накопитель.

- Нажмите кнопку **SAVE/RECALL** для вызова меню сохранения данных.
- Вставьте USB-флеш накопитель в разъем порта USB-хост осциллографа и подождите, пока USB-флеш накопитель будет инициализирован осциллографом (около 5 с).
- С помощью кнопки меню **Type** выберите **Setups**.
- С помощью кнопки меню **Save To** выберите **File**.

- Нажмите кнопку меню **Save** для перехода к интерфейсу файловой системы.
- Нажмите кнопку меню **New Folder** для создания новой папки.
- Нажмите кнопку меню **Del Folder** для удаления выбранной папки.
- С помощью кнопки меню **Modify** выберите **File**.
- Нажмите кнопку меню **New File** для создания нового файла.
- Нажмите кнопку меню **Del File** для удаления выбранного файла.
- Нажмите кнопку меню **Next Page** и нажмите кнопку меню **Rename** для изменения имени выбранного файла.
- Нажмите кнопку меню **Confirm** для сохранения настроек в файле с заданным именем на USB-флеш накопитель.

Процедура загрузки настроек из файла с USB-флеш накопителя

- Нажмите кнопку **SAVE/RECALL** для вызова меню сохранения данных.
- С помощью кнопки меню **Type** выберите **Setups**.
- Вставьте USB-флеш накопитель в разъем порта USB-хост осциллографа и подождите, пока USB-флеш накопитель будет инициализирован осциллографом (около 5 с).
- С помощью кнопки меню **Save To** выберите **File**.
- Нажмите кнопку меню **Save** для перехода к интерфейсу файловой системы.
- Выберите нужный файл и нажмите кнопку меню **Load** (примерно через пять секунд появится сообщение об успешном считывании данных "Read data success"); данные настроек из USB-флеш накопителя загружены.

■ Восстановление настроек изготовителя

Эта функция позволяет восстановить настройки изготовителя.

Таблица 2-42 Меню восстановления настроек изготовителя

Меню	Установки	Комментарии
Type	Factory	вызов меню восстановления настроек изготовителя.
	Load	восстановление настроек изготовителя.

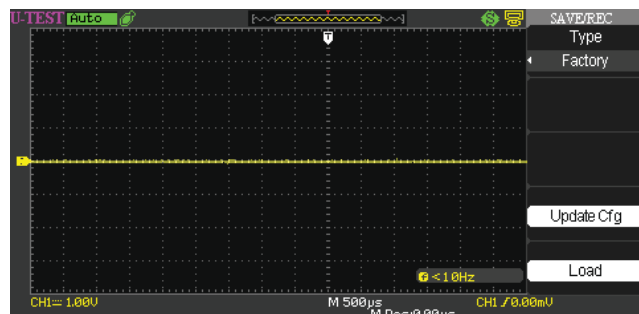


Рисунок 2-54 Восстановление настроек изготовителя

СОХРАНЕНИЕ/ЗАГРУЗКА ОСЦИЛЛОГРАММ

Замечание

Перед сохранением осциллограммы регистрация, должна быть завершена.

■ Сохранение/загрузка осциллограмм в/из памяти осциллографа

Таблица 2-43 Меню сохранения/загрузки осциллограмм в/из памяти осциллографа

Меню	Установки	Комментарии
Type	Waveforms	вызов меню сохранения/загрузки осциллограмм.
Save To	Device	выбор места хранения – внутренняя память осциллографа.
Setup	No.1~No.20 (No.1~No.10 для моделей UDS1032)	выбор нужного номера ячейки с помощью этой кнопки или вращением многофункционального регулятора (↻).
Save		сохранение осциллограммы в выбранной ячейке памяти осциллографа.
Recall		загрузка осциллограммы из выбранной ячейки памяти осциллографа.

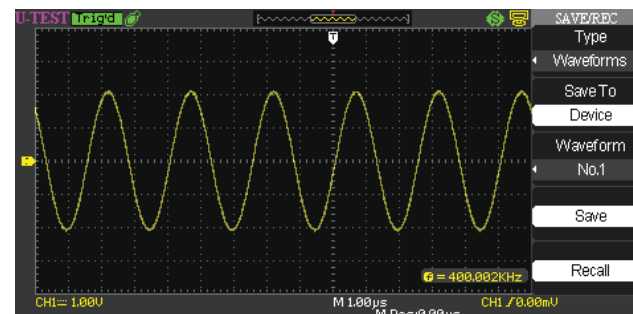


Рисунок 2-55 Сохранение/загрузка осциллограмм в/из памяти осциллографа

Процедура сохранения осциллограммы во внутреннюю память осциллографа

- Подайте синусоидальный сигнал в канал CH1 и нажмите кнопку **AUTO**.
- Нажмите кнопку **SAVE/RECALL** для вызова меню сохранения данных.
- С помощью кнопки меню **Type** выберите **Waveforms**.
- С помощью кнопки меню **Save To** выберите **Device**.
- Нажмите кнопку меню **Waveform** и с помощью этой кнопки или вращением многофункционального регулятора (↻) выберите ячейку **No.1** для сохранения данных.
- С помощью регуляторов **ВОЛЬТ/ДЕЛ.** и **ВРЕМЯ/ДЕЛ.** получите желаемое изображение осциллограммы.
- Нажмите кнопку меню **Save**.

Процедура загрузки осциллограммы из внутренней памяти осциллографа

- Нажмите кнопку **SAVE/RECALL** для вызова меню сохранения данных.
- С помощью кнопки меню **Type** выберите **Waveforms**.
- С помощью кнопки меню **Save To** выберите **Device**.
- Нажмите кнопку меню **Waveform** и с помощью этой кнопки или вращением многофункционального регулятора (↻) выберите ячейку **No.1** для загрузки из нее осциллограммы.

- Нажмите кнопку меню **Recall**.
- **Сохранение/загрузка осциллограмм на USB-флеш накопитель**

Таблица 2-44 Меню сохранения/загрузки осциллограмм в/из USB-флеш накопитель

Меню	Установки	Комментарии
Type	Waveforms	вызов меню сохранения/загрузки осциллограмм.
Save To	File	выбор места хранения – USB-флеш накопитель.
Save		переход к интерфейсу файловой системы.

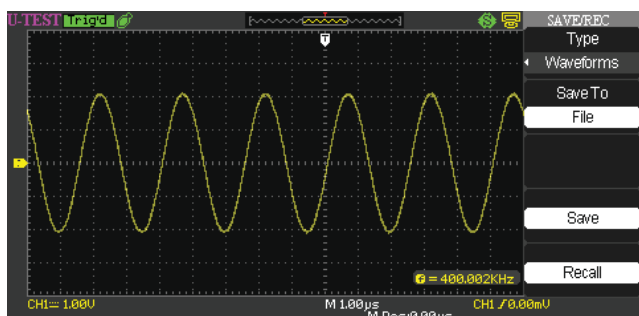


Рисунок 2-56 Сохранение/загрузка осциллограмм на USB-флеш накопитель

Процедура сохранения осциллограммы на USB-флеш накопитель

- Подайте синусоидальный сигнал в канал CH1 и нажмите кнопку **AUTO**.
- Нажмите кнопку **SAVE/RECALL** для вызова меню сохранения данных.
- С помощью кнопки меню **Type** выберите **Waveforms**.
- Вставьте USB-флеш накопитель в разъем порта USB-хост осциллографа и подождите, пока USB-флеш накопитель будет инициализирован осциллографом (около 5 с).

- С помощью кнопки меню **Save To** выберите **File**.
- Нажмите кнопку меню **Save** для перехода к интерфейсу файловой системы.
- Задайте имя файла, затем нажмите кнопку меню **Confirm** (примерно через пять секунд появится сообщение об успешном сохранении данных); данные осциллограммы сохранены на USB-флеш накопитель.

Процедура загрузки осциллограммы с USB-флеш накопителя

- Нажмите кнопку **SAVE/RECALL** для вызова меню сохранения данных.
- С помощью кнопки меню **Type** выберите **Waveforms**.
- Вставьте USB-флеш накопитель в разъем порта USB-хост осциллографа и подождите, пока USB-флеш накопитель будет инициализирован осциллографом (около 5 с).
- С помощью кнопки меню **Save To** выберите **File**.
- Нажмите кнопку меню **Save** для перехода к интерфейсу файловой системы.
- Выберите нужный файл и нажмите кнопку меню **Load** (примерно через пять секунд появится сообщение об успешном считывании данных "Read data success").

■ **Сохранение осциллограммы в виде изображения**

Изображение экранного интерфейса с осциллограммой можно сохранить в файле на USB-флеш накопитель. Осциллограф не позволяет осуществить просмотр этого файла, но его можно открыть с помощью соответствующего программного обеспечения компьютера.

Таблица 2-45 Меню сохранения осциллограммы в виде изображения

Меню	Установки	Комментарии
Type	Pictures	вызов меню сохранения осциллограммы в виде изображения.
Print Key	Print Picture	выбрав Print Picture и выполнив настройку UTILITY → Next Page → Back USB → Printer

		и подключив принтер к осциллографу, нажмите кнопку PRINT для печати изображения экрана;
Save Picture		выбрав Save Picture и подключив USB-флеш накопитель к осциллографу к порту USB-хост (в верхней части экрана должна появиться пиктограмма USB), нажмите кнопку меню Save для перехода к интерфейсу файловой системы.
Save		переход к интерфейсу файловой системы.

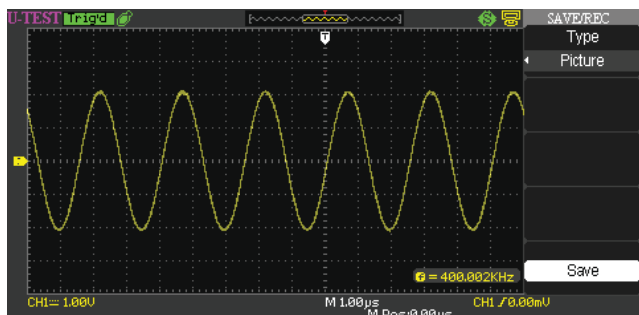


Рисунок 2-57 Сохранение осциллограммы в виде изображения

Процедура сохранения осциллограммы в виде изображения на USB-флеш накопитель

- Получите на экране изображение, которое нужно сохранить.
- Нажмите кнопку **SAVE/RECALL** для вызова меню сохранения данных.
- С помощью кнопки меню **Type** выберите **Pictures**.
- Вставьте USB-флеш накопитель в разъем порта USB-хост осциллографа и подождите, пока USB-флеш накопитель будет инициализирован осциллографом (около 5 с).
- С помощью кнопки меню **Print Key** выберите **Save Picture**.
- Нажмите кнопку меню **Save** для перехода к интерфейсу файловой системы.
- Задайте имя файла, затем нажмите кнопку меню **Confirm** (примерно через пять секунд появится сообщение об

успешном сохранении данных); файл с изображением осциллограммы сохранен на USB-флеш накопитель.

■ **Сохранение CSV файла**

Таблица 2-46 Меню сохранения CSV файла на USB-флеш накопитель

Меню	Установки	Комментарии
Type	CSV	вызов меню сохранения CSV файла на USB-флеш накопитель.
Data Depth	Displayed	сохранение в CSV файле данных осциллограммы из экранного буфера памяти;
	Maximum	сохранение в CSV файле всех зарегистрированных данных осциллограммы.
Para Save	On Off	включение/выключение сохранения параметров в CSV файле.
Save		переход к интерфейсу файловой системы.

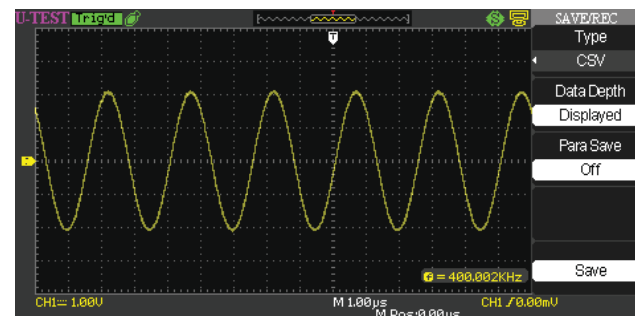


Рисунок 2-58 Сохранение осциллограммы в виде CSV файла

Процедура сохранения осциллограммы в виде CSV файла на USB-флеш накопитель

- Нажмите кнопку **SAVE/RECALL** для вызова меню сохранения данных.
- С помощью кнопки меню **Type** выберите **CSV**.

- Вставьте USB-флеш накопитель в разъем порта USB-хост осциллографа и подождите, пока USB-флеш накопитель будет инициализирован осциллографом (около 5 с).
- С помощью кнопки меню **Data Depth** выберите **Displayed** или **Maximum**.
- С помощью кнопки меню **Para Save** выберите **On** или **Off**.
- Нажмите кнопку меню **Save** для перехода к интерфейсу файловой системы.
- Задайте имя файла, затем нажмите кнопку меню **Confirm** (примерно через пять секунд появится сообщение об успешном сохранении данных); файл с изображением осциллограммы сохранен на USB-флеш накопитель.

■ **Сохранение/загрузка опорных осциллограмм**

Осциллографы серии UDS1000 позволяют сохранять до 2 опорных осциллограмм. Отображение опорной осциллограммы доступно в любое время.

Изображение опорных осциллограмм не регулируется (см. раздел "2.6.4 Использование опорных осциллограмм").

2.13 Система утилит

Кнопка **UTILITY**, показанная на следующем рисунке, предназначена для вызова на экран меню утилит.



Кнопка **UTILITY**

Рисунок 2-59 Кнопка вызова меню утилит

Таблица 2-47 Меню утилит (первая страница)

Меню	Установки	Комментарии
System Status		отображение информации о системе.
Sound		включение звукового сигнала;

		выключение звукового сигнала.
Counter	On Off	включение; выключение частотомера.
Language		выбор языка интерфейса.
Next Page	Page 1/4	переход ко второй странице меню.

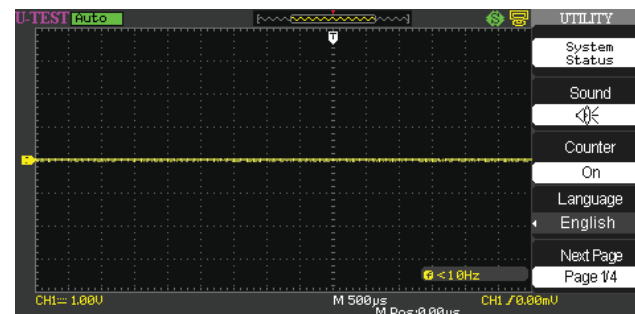


Рисунок 2-59 Первая страница меню утилит

Таблица 2-48 Меню утилит (вторая страница)

Меню	Установки	Комментарии
Do Self Cal		выполнение автокалибровки.
Do Self Test	Screen Test	проверка экрана;
	Keyboard Test	проверка панели управления;
	LED Test	проверка светодиодов подсветки кнопок.
Print Setup		вызов меню настроек печати.
Back USB	Printer	осциллограф с помощью кабеля USB можно подключить к принтеру; нажмите эту кнопку для активации порта для печати, при этом в верхней части экрана появится соответствующая пиктограмма.
	Computer	осциллограф с помощью кабеля USB можно подключить к компьютеру; при запуске программы EasyScope нажмите эту кнопку, в верхней части экрана появится соответствующая

		пиктограмма.
Next Page	Page 2/4	переход к третьей странице.

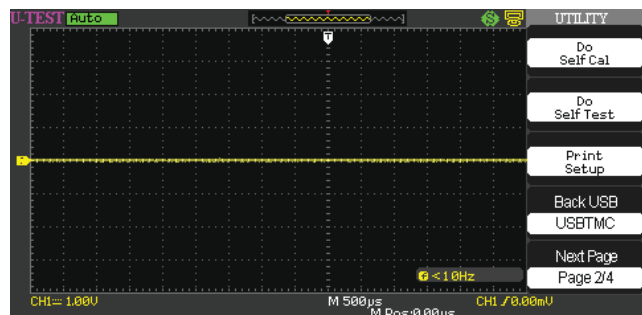


Рисунок 2-60 Вторая страница меню утилит

Таблица 2-49 Меню утилит (третья страница)

Меню	Установки	Комментарии
Update Firmware		обновление прошивки программы осциллографа с помощью USB-флеш накопителя (требуется около двух минут).
Pass/Fail		вызов меню допускового контроля
Record		вызов меню кадрового регистратора.
IO Setting		вызов меню настроек портов входа/выхода (см. таблицу 2-50).
Next Page	Page 3/4	переход к четвертой странице.

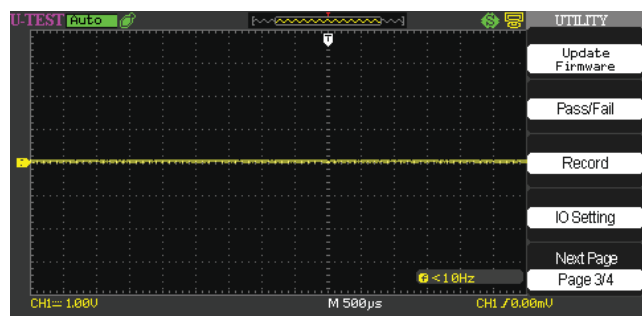


Рисунок 2-61 Третья страница меню утилит

Таблица 2-50 Меню настроек портов входа/выхода

Меню	Установки	Комментарии
RS-232 Baud	300, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400	выбор скорости обмена данными.

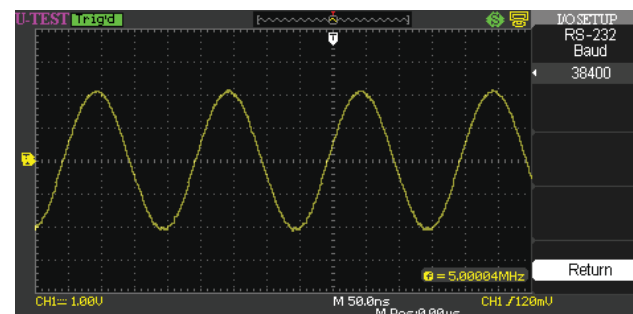


Рисунок 2-62 Меню настроек портов входа/выхода

Таблица 2-51 Меню утилит (четвертая страница)

Меню	Установки	Комментарии
Screen saver	1min, 2min, 5min, 10min, 15min, 30min, 1hour, 2hour, 5hour, Off	установка времени до автоматического выключения экрана.
Recorder		вызов меню функции "самописец".
Next Page	Page 4/4	нажмите эту кнопку для возврата к первой странице.

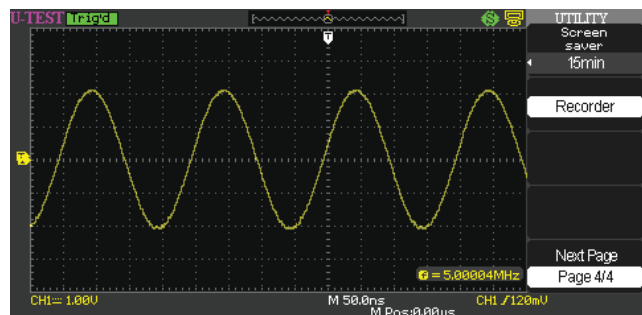


Рисунок 2-63 Четвертая страница меню утилит

2.13.1 Информация о системе

При выборе функции информации о системе меню утилит (**UTILITY**→**System Status**) на экране появится следующее изображение



Рисунок 2-64 Информация о системе

Таблица 2-52 Пояснения к информации о системе

Наименование	Комментарии
Startup Times	число загрузок осциллографа.
Software Version	версия прошивки внутренней программы осциллографа.
Hardware Version	версия аппаратного исполнения осциллографа.
Product Type	модель осциллографа.
Serial No.	серийный номер осциллографа.

2.13.2 Язык интерфейса

Осциллограф предоставляет возможность выбора 12 языков интерфейса. Нажмите кнопку **UTILITY**→**Language** для выбора языка интерфейса.

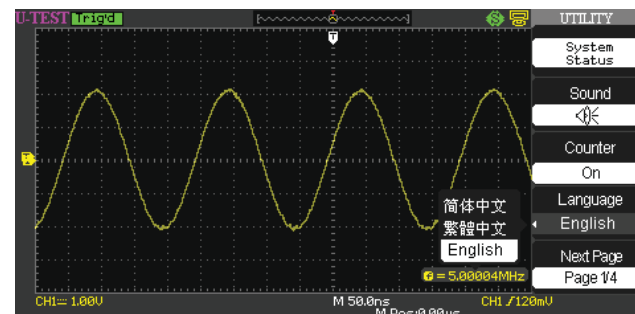


Рисунок 2-65 Выбор языка интерфейса

2.13.3 Печать

Осциллограф поддерживает печать на PictBridge-совместимом принтере. PictBridge-совместимый принтер следует подключить к разъему USB, расположенному на задней панели осциллографа с помощью USB кабеля.

Таблица 2-53 Меню настроек печати (первая страница)

Меню	Установки	Комментарии
InkSaver	On	выбор печати изображения с белым фоном;
	Off	выбор печати цветного изображения.
Layout	Portrait Landscape	выбор ориентации изображения на бумаге.
PaperSize	Default, L, 2L, Hagaki Postcard, Card Size, 10x15 cm, 4"x6", 8"x10", Letter, 11"x17", A0~A9, B0~B9, 89mm Roll(L), 127 mm Roll(2L),	при выборе размера листа, отображаются только настройки, поддерживаемые подключенным к осциллографу PictBridge-совместимым принтером.

	100 mm Roll(4"), 210 mm Roll(A4)	
PrintKey	Save Picture Print Picture	выбрав Print Picture и подключив принтер к осциллографу, нажмите кнопку PRINT для печати изображения; выбрав Save Picture и подключив USB-флеш накопитель к осциллографу, нажмите кнопку PRINT для сохранения изображения.
Next Page	Page 1/2	переход к следующей странице меню.

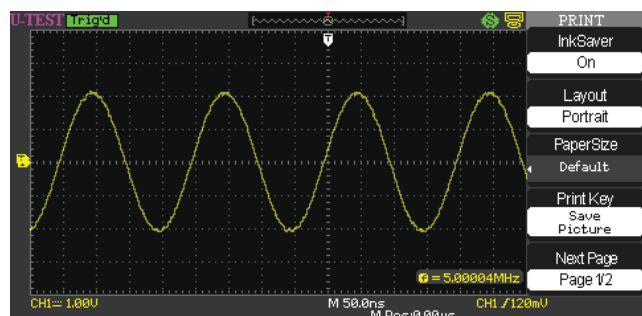


Рисунок 2-66 Первая страница меню печати

Таблица 2-54 Меню настроек печати (вторая страница)

Меню	Установки	Комментарии
Image Size	Default, 2.5"x3.25", L(3.5"x5"), 4"x6", 2L(5"x7"), 8"x10", 4L(7"x10"), E, Card, Hagaki card, 6x8 cm, 7x10 cm, 9x13 cm, 10x15 cm, 13x18 cm, 15x21 cm, 18x24 cm, A4, Letter	при выборе размера изображения, отображаются только настройки, поддерживаемые подключенным к осциллографу PictBridge-совместимым принтером.

Paper Type	Default, Plain, Photo, Fast Photo	
Print Quality	Default, Normal, Draft, Fine	
ID Print	Default, On, Off	
Next Page	Page 2/2	возврат к первой странице меню настроек печати.

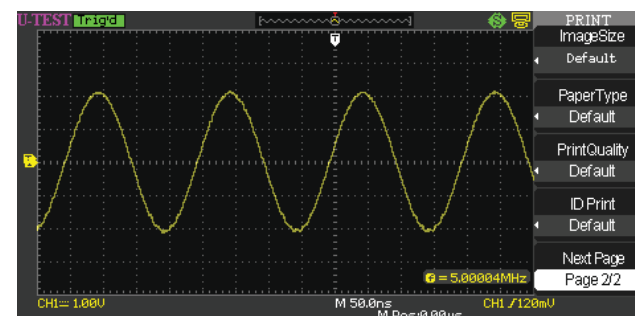


Рисунок 2-67 Вторая страница меню печати

Замечания

1. Принтер может отвергнуть выбранную настройку в целях лучшей подгонки.
2. Если Ваш выбор не поддерживается принтером, то осциллограф использует настройку по умолчанию.
3. Осциллограф поддерживает печать на любом PrintPicture-совместимом принтере. Обратитесь к документации для Вашего принтера и убедитесь, что он является PictBridge-совместимым.

Процедура получения копии экрана на бумаге

1. **Подключите осциллограф к PictBridge-совместимому принтеру.**
 - Вставьте разъем на одном конце USB кабеля в разъем порта USB-прибор осциллографа.
 - Вставьте разъем на другом конце USB кабеля в разъем порта PictBridge принтера.

2. Распечатайте изображение экрана

- Включите питание осциллографа и принтера (принтер распознает осциллограф только после включения питания).
- Нажмите кнопку **UTILITY** для вызова на экран меню утилит.
- Нажмите кнопку меню **Next Page** для перехода ко второй странице меню утилит.
- С помощью кнопки меню **Back USB** выберите **Printer**.
- Нажмите кнопку меню **Print Setup** для вызова на экран меню настроек печати.
- Выполните нужные для печати настройки. Осциллограф запрашивает принтер и отображает только поддерживаемые им настройки. При неуверенности выбирайте настройки по умолчанию (**Default**).
- С помощью кнопки меню **Print Key** выберите **Print Picture**.
- Нажмите кнопку **PRINT** на панели осциллографа для печати изображения экрана.

Для подготовки данных изображения экрана требуется несколько секунд. Настройки и скорость печати принтера определяют время необходимое для печати. Кроме того, дополнительное время может потребоваться в соответствии с выбранным форматом.

Замечания

1. Настройка **UTILITY**→**Next Page**→**Back USB**→**Printer** должна быть выполнена до подключения принтера к осциллографу.
2. Для использования связи с компьютером, проверьте, выполнена ли установка **UTILITY**→**Next Page**→**Back USB**→**Computer**.
3. При использовании принтера осциллограф может использоваться по прямому назначению.
4. В случае отсутствия печати проверьте подключение USB кабеля к PictBridge порту принтера. Если кабель подключен правильно, а печать не происходит, то можно попробовать сначала отключить и вновь подключить USB кабель, соединяющий порт USB-хост принтера и порт USB-прибор компьютера, а затем выключить и снова включить питание принтера или осциллографа.

5. Кабель RS-232 обычно имеет штыревой разъем ("папа") с одного конца и гнездовой ("мама") с другого конца.

2.13.4 Автокалибровка

Процедура автокалибровки поможет оптимизировать сигнальный тракт для получения максимальной точности измерения. Автокалибровку можно использовать в любое время, но ее рекомендуется выполнять при изменении температуры окружающей среды свыше 5 °C или при работе прибора больше 30 минут.

Перед запуском автокалибровки необходимо отсоединить все пробники и соединительные кабели от осциллографа.

Затем нажмите **UTILITY**→**Next Page**→**Do Self Cal**, и выполните автокалибровку, следуя указаниям на экране.

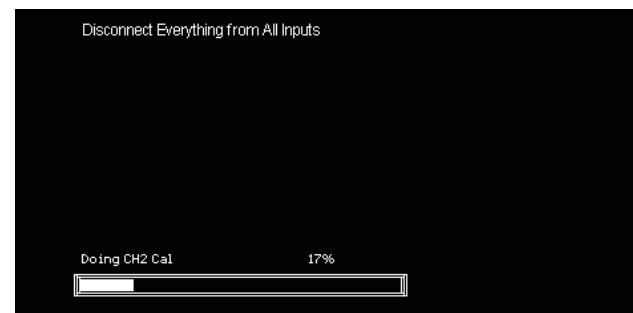


Рисунок 2-68 Автокалибровка

2.13.5 Автопроверка

Нажмите **UTILITY**→**Do Self Test**

Таблица 2-55 Меню функции автопроверки

Меню	Комментарии
Screen Test	запуск программы проверки экрана;
Keyboard Test	запуск программы проверки панели управления;
LED Test	запуск программы проверки светодиодов подсветки кнопок.

Последовательность действий

1. Проверка экрана

Нажмите **UTILITY** → **Do Self Test** → **Screen Test** для вызова на экран интерфейса проверки экрана. При появлении на экране сообщения "Press 'SINGLE' Key to continue", Press 'RUN/STOP' Key to exit" ("Нажмите кнопку **SINGLE** для продолжения, нажмите кнопку **RUN/STOP** для выхода") нажмите кнопку **SINGLE**.



Рисунок 2-69 Интерфейс проверки экрана

2. Проверка панели управления

Нажмите **UTILITY** → **Do Self Test** → **Keyboard Test** для вызова на экран интерфейса проверки панели управления. Вытянутые прямоугольники отображают на экране кнопки передней панели, фигуры с двумя стрелками на концах – регуляторы, а квадраты соответствуют нажатию на ручку регуляторов. Проверьте действие всех кнопок и регуляторов, убедившись в правильности изменения их цвета на экране.

Замечания

1. Изначально перед проверкой экран должен быть белым.
2. При проверке на экране изображение кнопки или регулятора должно стать зеленым.
3. Сообщение "Press 'RUN/STOP' key three times to exit" ("Для выхода трижды нажмите кнопку **RUN/STOP**") указывает способ завершения проверки.

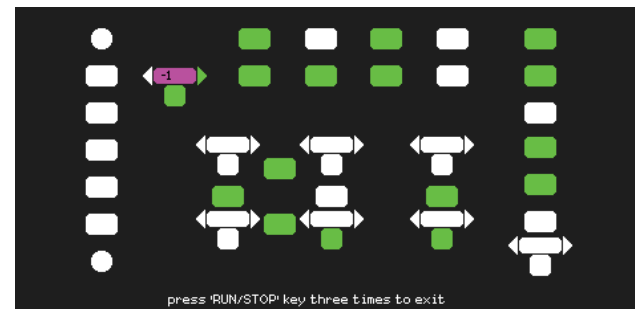


Рисунок 2-70 Интерфейс проверки панели управления

3. Проверка светодиодов подсветки кнопок

Нажмите **UTILITY** → **Do Self Test** → **LED Test** для вызова на экран интерфейса проверки светодиодов подсветки кнопок. Вытянутые прямоугольники отображают на экране кнопки передней панели; фигуры с двумя стрелками на концах – регуляторы, а квадраты соответствуют нажатию на ручку регуляторов. При появлении на экране сообщения "Press 'SINGLE' Key to continue, press 'RUN/STOP' Key to exit" ("Нажмите кнопку **SINGLE** для продолжения, нажмите кнопку **RUN/STOP** для выхода") нажмите кнопку **SINGLE** для продолжения проверки. При включении светодиода подсветки кнопки на экране изображение кнопки или регулятора должно стать зеленым.

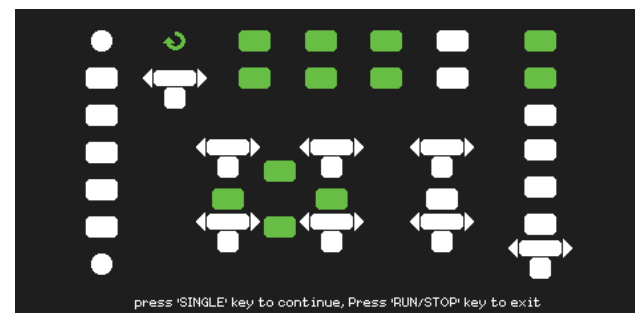


Рисунок 2-71 Интерфейс проверки светодиодов подсветки кнопок

2.13.6 Обновление прошивки программы осциллографа

Текущую версию прошивки внутренней программы осциллографа можно узнать, нажав кнопки **UTILITY**→**System Status** (см. раздел "2.13.1 Информация о системе"). Внутренняя программа осциллографа может быть обновлена непосредственно через USB-флеш накопитель с файлом обновления прошивки внутренней программы, предоставленным изготовителем. Файл обновления прошивки внутренней программы защищен. При любой попытке его изменения не будет воспринят осциллографом. На эту процедуру требуется около двух минут.

Последовательность действий

- Вставьте USB-флеш накопитель с файлом обновления прошивки программы в разъем порта USB-хост, расположенный на передней панели осциллографа.
- Нажмите кнопку **UTILITY** для вызова на экран меню утилит.
- С помощью кнопки меню **Next Page** перейдите на третью страницу меню утилит.
- Нажмите кнопку меню **Update Firmware**.
- Нажмите кнопку **SINGLE** согласно сообщению на экране для запуска обновления прошивки программы.

После завершения процедуры обновления прошивки программы выключите и снова включите питание осциллографа.

Обязательно выполните процедуру автокалибровки (**UTILITY**→**Next Page**→**Do Self Cal**).



ВНИМАНИЕ!

В процессе обновления прошивки программы обеспечьте бесперебойное питание осциллографа.

2.13.7 Допусковый контроль

Функция допускового контроля позволяет отслеживать форму регистрируемого входного сигнала, сравнивая ее с заранее заданной маской и подавая по результату проверки на выход [Pass/Fail Out] электрический сигнал ГОДЕН/НЕГОДЕН

(Pass/Fail).

Таблица 2-56 Меню функции допускового контроля (первая страница)

Меню	Установки	Комментарии
Enable	On	включение функции допускового контроля (Pass/Fail);
	Off	выключение функции допускового контроля (Pass/Fail).
Source	CH1	выбор в качестве источника, для проверки канала CH1;
	CH2	выбор в качестве источника, для проверки канала CH2.
Operate	▶	нажмите для запуска допускового контроля (Pass/Fail);.
	■	нажмите для остановки допускового контроля (Pass/Fail).
Msg Display	On	включение отображения на экране информации ГОДЕН/НЕГОДЕН (Pass/Fail);
	Off	выключение отображения на экране информации ГОДЕН/НЕГОДЕН (Pass/Fail).
Next Page	Page 1/2	переход ко второй странице меню функции допускового контроля.

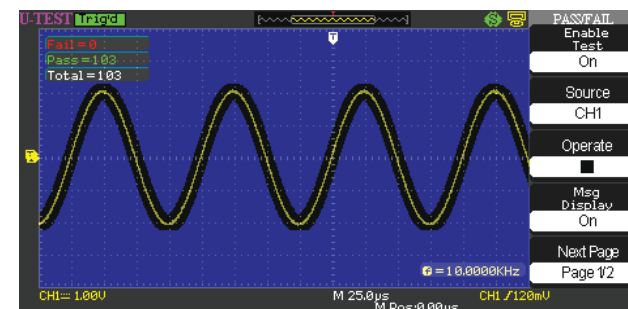


Рисунок 2-72 Первая страница меню функции допускового контроля

Таблица 2-57 Меню функции допускового контроля (вторая страница)

Меню	Установки	Комментарии
Output	Pass	сигнал на выходе [Pass/Fail Out] появится при результате проверки ГОДЕН (Pass);
	Fail	сигнал на выходе [Pass/Fail Out] появится при результате проверки НЕГОДЕН (Fail).
Stop On Output	On	остановка проверки при появлении сигнала на выходе [Pass/Fail Out];
	Off	продолжение проверки при появлении сигнала на выходе [Pass/Fail Out].
Mask Setting		нажмите эту кнопку для вызова меню редактирования маски.
Return		возврат в меню утилит.
Next Page	Page 2/2	возврат к первой странице меню функции допускового контроля.

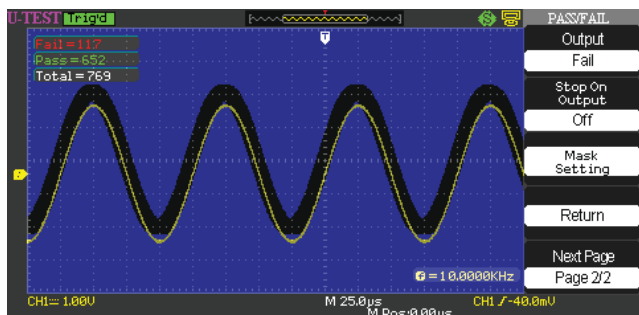


Рисунок 2-73 Вторая страница меню функции допускового контроля

Таблица 2-58 Меню редактирования маски (первая страница)

Меню	Установки	Комментарии
X Mask ↻ x div		вращением многофункционального регулятора (↻) установите горизонтальный допуск формы сигнала <0.04~4.00 деления>

Y Mask ↻ y div		вращением многофункционального регулятора (↻) установите вертикальный допуск формы сигнала <0.04~4.00 деления>
Create Mask		создать тестовую маску в соответствии с ранее установленными допусками.
Location	Internal External	выбор места сохранения созданной маски.
Next Page	Page 1/2	переход ко второй странице меню редактирования маски.

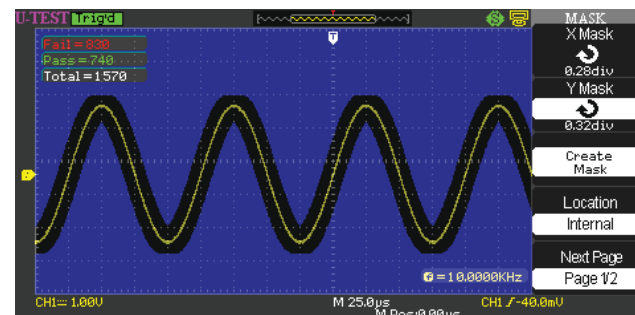


Рисунок 2-74 Первая страница меню редактирования маски

Таблица 2-59 Меню редактирования маски (вторая страница)

Меню	Установки	Комментарии
Save		сохранить созданную маску.
Load		загрузить ранее сохраненную маску.
Return		возврат в меню допускового контроля.
Next Page	Page 2/2	возврат к первой странице редактирования маски.

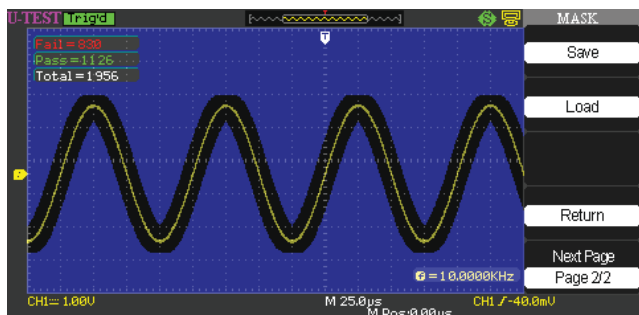


Рисунок 2-75 Вторая страница меню редактирования маски

Процедура использования функции допускового контроля

- Нажмите **UTILITY** → **Next Page** → **Next Page** → **Pass/Fail** для вызова на экран меню функции допускового контроля.
- С помощью кнопки меню **Enable** выберите **On**.
- С помощью кнопки меню **Source** выберите нужный канал входного сигнала для допускового контроля.
- Нажмите кнопку меню **Next Page** для перехода ко второй странице меню функции допускового контроля.
- Нажмите кнопку меню **Mask Setting** для вызова на экран меню редактирования маски.
- Нажмите кнопку меню **X Mask**; вращением многофункционального регулятора (↻) установите нужное значение горизонтального допуска.
- Нажмите кнопку меню **Y Mask**; вращением многофункционального регулятора (↻) установите нужное значение вертикального допуска.
- Нажмите кнопку меню **Create Mask** для создания маски, кроме того, можно нажать кнопки меню **Next Page** → **Load** и загрузить ранее созданную маску.
- Вызовите на экран вторую страницу меню функции допускового контроля, где с помощью кнопки меню **Output** выберите нужную настройку для сигнала выхода [Pass/Fail Out].
- Вызовите на экран первую страницу меню функции допускового контроля и нажмите кнопку меню **Operate** для запуска функции допускового контроля "▶".

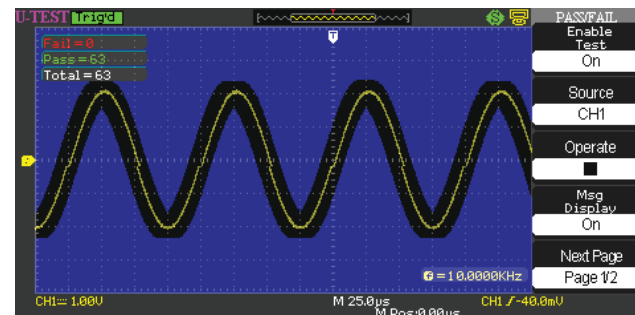


Рисунок 2-76 Вид экрана после запуска функции допускового контроля

2.13.8 Кадровый регистратор

Кадровый регистратор позволяет записывать до 2500 кадров с осциллограммами входного сигнала для каналов CH1 и CH2. Процесс записи может быть активирован выходным сигналом функции допускового контроля (Pass/Fail), что делает функцию кадрового регистратора особенно полезной для регистрации аномальных сигналов при отслеживании длительных процессов без непосредственного визуального контроля. Режим записи кадрового регистратора позволяет записывать кадры с осциллограммами сигнала через определенный интервал времени.

Таблица 2-60 Меню кадрового регистратора

Меню	Установки	Комментарии
Mode	Record Play Back Storage Off	вызов меню режима записи; вызов меню режима воспроизведения; вызов меню режима сохранения; выключение всех функций кадрового регистратора.
Source	CH1 CH2 P/F-OUT	выбор источника сигнала для записи.
Interval	↻	вращением многофункционального регулятора (↻) установите интервал

		времени между записываемыми кадрами.
End Frame	↺	вращением многофункционального регулятора (↺) установите число записываемых кадров.
Operate	<ul style="list-style-type: none"> ● Record ■ Stop 	нажмите для пуска записи; нажмите для остановки записи.

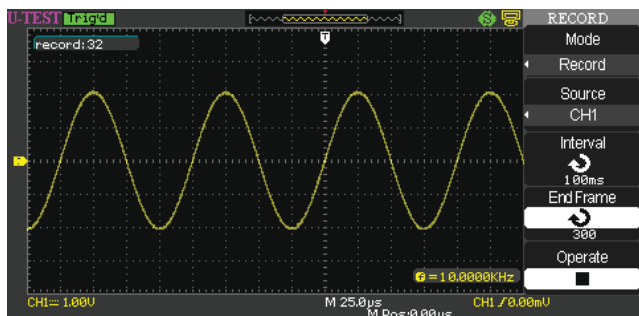


Рисунок 2-77 Меню кадрового регистратора

Процедура записи кадровым регистратором

- Нажмите **UTILITY**→**Next Page**→**Next Page**→**Record** для вызова на экран меню кадрового регистратора.
- С помощью кнопки меню **Mode** выберите **Record**.
- С помощью кнопки меню **Source** выберите нужный входной канал источника сигнала.
- Нажмите кнопку меню **Interval**, вращением многофункционального регулятора (↺) установите значение интервала времени между записываемыми кадрами.
- Нажмите кнопку меню **End Frame**, вращением многофункционального регулятора (↺) установите число записываемых кадров.
- Нажмите кнопку меню **Operate**→● для пуска записи.

Режим воспроизведения кадрового регистратора позволяет воспроизвести текущую или сохраненную запись.

Таблица 2-61 Меню режима воспроизведения кадрового регистратора (первая страница)

Меню	Установки	Комментарии
Mode	Play Back	выберите меню режима воспроизведения.
Operate	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Run ■ Stop 	нажмите для пуска воспроизведения; нажмите для остановки воспроизведения.
Play Mode	<ul style="list-style-type: none"> ↺ ▶■ 	установка режима кольцевого воспроизведения. установка режима однократного воспроизведения.
Interval	↺	вращением многофункционального регулятора (↺) установите интервал времени между кадрами при воспроизведении.
Next Page	Page 1/2	переход ко второй странице меню режима воспроизведения кадрового регистратора.

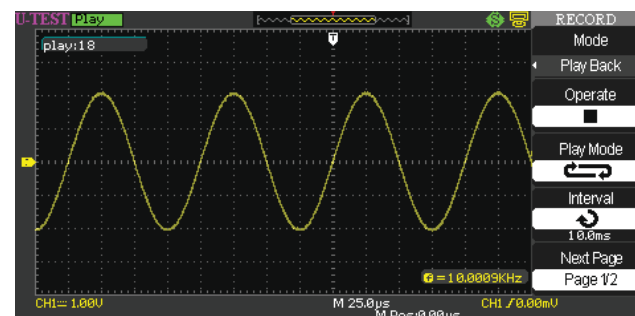


Рисунок 2-78 Первая страница меню воспроизведения кадрового регистратора

Таблица 2-62 Меню режима воспроизведения кадрового регистратора (вторая страница)

Меню	Установки	Комментарии
Start Frame		выбор начального кадра.

Curr Frame		выбор текущего кадра для воспроизведения.
End Frame		выбор конечного кадра.
Next Page	Page 2/2	возврат к первой странице меню режима воспроизведения кадрового регистратора.

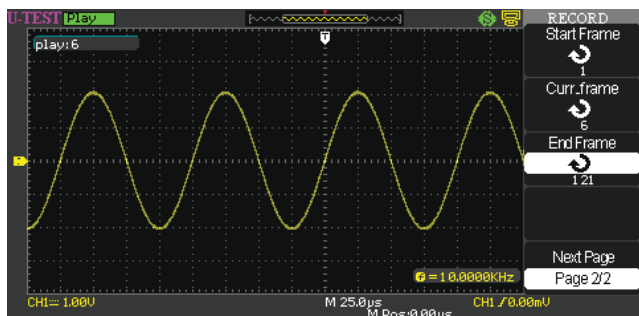


Рисунок 2-79 Вторая страница меню воспроизведения кадрового регистратора

Процедура воспроизведения текущей записи кадровым регистратором

- Нажмите **UTILITY** → **Next Page** → **Next Page** → **Record** для вызова на экран меню кадрового регистратора.
- С помощью кнопки меню **Mode** выберите **Play Back**.
- С помощью кнопки меню **Play Mode** выберите **↺** или **▶**.
- Нажмите кнопку меню **Interval**, вращением многофункционального регулятора (↻) установите значение интервала времени между кадрами при воспроизведении.
- Нажмите **Next Page** для перехода ко второй странице меню режима воспроизведения кадрового регистратора.
- Нажмите кнопку меню **Start Frame**, вращением многофункционального регулятора (↻) установите номер начального кадра при воспроизведении.
- Нажмите кнопку меню **End Frame**, вращением многофункционального регулятора (↻) установите номер конечного кадра при воспроизведении.

- Нажмите **Next Page** для возврата к первой странице меню режима воспроизведения кадрового регистратора.
- Нажмите кнопку меню **Operate** → **▶** для пуска воспроизведения.

2.13.9 Функция "самописец"

Эта функция позволяет без стыков и пропусков производить непосредственно в процессе регистрации в режиме реального времени одновременно запись и отображение формы сигнала. Действие этой функции подобно реальному самописцу, а максимальная длина записи во внутреннюю память составляет 6 млн. точек.

Таблица 2-63 Меню функции "самописец"

Меню	Установки	Комментарии
Record		вызов меню записи функции "самописец".
Replay		запуск воспроизведения формы сигнала и вызов меню воспроизведения функции "самописец".
Option		вызов меню настроек функции "самописец".
Return		выход из функции "самописец" и возврат в меню утилит.

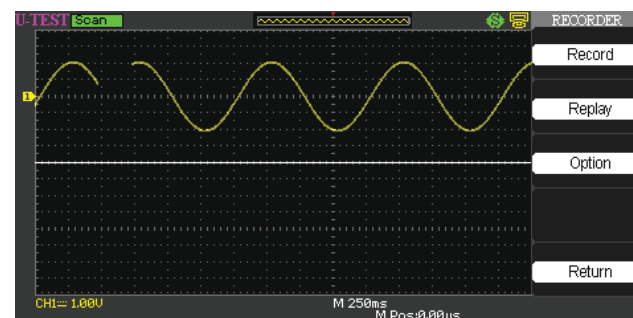


Рисунок 2-80 Меню функции "самописец"

Таблица 2-64 Меню записи функции "самописец"

Меню	Комментарии
Start	запуск записи;
Stop	остановка записи.
Replay	запуск воспроизведения формы сигнала и вызов меню воспроизведения функции "самописец".
Copy	сохранение записи функции "самописец" в памяти.
Stone Mode	выбор для сохранения записи внутренней памяти или USB-флеш накопителя.
Return	возврат на главную страницу меню функции "самописец".

Таблица 2-65 Меню воспроизведения функции "самописец"

Меню	Комментарии
Continue	продолжение воспроизведения;
Pause	остановка воспроизведения; после чего изображение сигнала в экранном буфере памяти можно наблюдать при разных развертках, а также перемещать изображение вправо или влево в рамках этого буфера.
Restart	повтор воспроизведения.
Previous	ускоренное воспроизведение назад.
Next	ускоренное воспроизведение вперед.
Return	возврат на главную страницу меню функции "самописец".

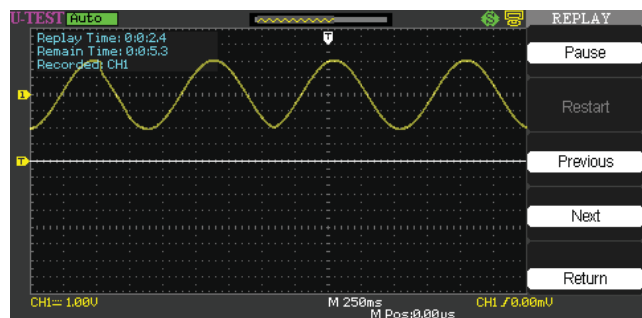


Рисунок 2-81 Меню воспроизведения функции "самописец"

Таблица 2-66 Меню настроек функции "самописец"

Меню	Установки	Комментарии
Viewer	Full Screen	осциллограммы каналов CH1 и CH2 записываемого и воспроизводимого сигнала отображаются на весь экран;
	Split	осциллограммы каналов CH1 и CH2 записываемого и воспроизводимого сигнала отображаются на половине экрана: канал CH1 – в верхней половине экрана, а канал CH2 – в нижней половине.
Record	Roll	вновь регистрируемая форма сигнала пишется поверх старой.
	Single	остановка записи формы сигнала при заполнении максимальная длина записи во внутреннюю память (6 млн. точек).
Replay	By point	при воспроизведении форма сигнала обновляется слева направо.
	By frame	при воспроизведении форма сигнала обновляется кадрами, в полном соответствии с реальным временем регистрации каждого кадра.
Return		выход из меню настроек функции "самописец".

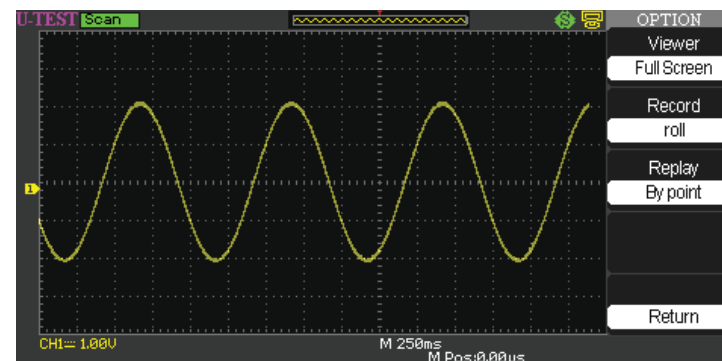


Рисунок 2-82 Меню настроек функции "самописец"

Процедура использования функции "самописец"

- Нажмите **UTILITY** → **Next Page** → **Next Page** → **Next Page** → **Recorder** для вызова на экран меню функции "самописец".
- Нажмите кнопку меню **Option** и в меню настроек функции "самописец" выберите нужные настройки.
- Нажмите кнопку меню **Return** для возврата в меню функции "самописец" и нажмите **Record** → **Start** для запуска записи формы сигнала.
- После завершения записи нажмите кнопку меню **Replay** для просмотра записи осциллограммы.

Замечания

Запись функции "самописец" возможна только при развертках режима сканирования.

2.14 Контекстная информационная помощь

Осциллографы имеют функцию контекстной информационной помощи, поддерживающую несколько языков. Эта функция может быть вызвана при необходимости в процессе работы с осциллографом.

Вызов функции контекстной помощи выполняется нажатием кнопки **HELP**, после чего нажатие любой кнопки выводит на экран информацию о ней.

Замечания

Для отображения информации о кнопках **SINGLE** и **RUN/STOP** их следует нажать непосредственно после кнопки **HELP**. Поскольку после вывода на экран контекстной помощи нажатие кнопки **SINGLE** приводит к переходу к следующей странице, а нажатие кнопки **RUN/STOP** возвращает к первой странице контекстной информации, если ее объем превышает одну страницу.

Все элементы меню также снабжены контекстной информационной поддержкой.

Замечания

Для получения контекстной информации в случае

многостраничных меню следует нажатием кнопки **HELP** выключить функции помощи (если она была включена). Перейти к нужной странице меню, затем снова нажать кнопку **HELP** для вызова функции помощи, после чего нажать интересующую кнопку меню.

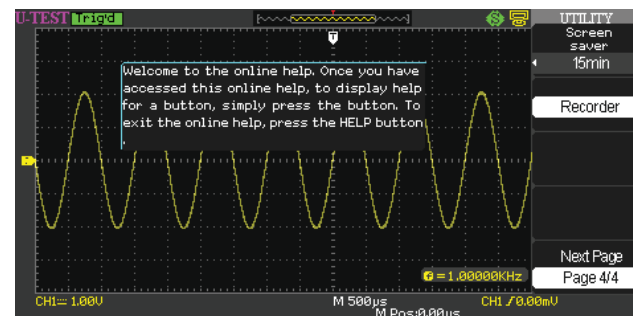


Рисунок 2-83 Контекстная информационная помощь

ГЛАВА 3 ЭКРАННЫЕ СООБЩЕНИЯ И УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК

3.1 Сообщения на экране осциллографа

- **Trig level at limit!** : сообщает о достижении предельного уровня запуска при вращении регулятора **LEVEL**.
- **Horizon position at limit!** : сообщает о достижении предельного значения горизонтального положений при вращении регулятора ◀▶ **POSITION**.
- **Volts/DIV at limit!** : сообщает о достижении предельного значения вертикального масштаба (минимум 2 мВ/ДЕЛ или максимум 10 В/ДЕЛ.).
- **Volts position at limit!** : сообщает о достижении предельного значения вертикального положений при вращении регулятора ▲▼ **POSITION**.
- **Sec/DIV at limit!** : сообщает о достижении предельного значения горизонтального масштаба при вращении регулятора **ВРЕМЯ/ДЕЛ**.
- **Holdoff time at limit!** : сообщает, о достижении предельного значения при установке время блокировки (**Holdoff**).
- **Functions isn't useable!** : сообщает, что данная функция не может быть использована.
- **No signal!** : сообщает, что сигнал не соответствует возможностям функции автоматической настройки.
- **Adjust at limit!** : сообщает, что выбираемая с помощью многофункционального регулятора длительность импульса достигла предельных значений (минимум 20.0 нс или максимум 10.0 с).
- **Location Empty!** : сообщает при нажатии кнопки меню **Recall** об отсутствии сохраненных осциллограмм или настроек в данном месте.
- **USB Flash Drive Plug In!** : сообщает об обнаружении USB-флеш накопителя, подключенного к порту USB-хост.
- **USB Flash Drive Pull Out!** : сообщает об отключении USB-флеш накопителя.

- **Store Data Success!** : сообщает об успешном сохранении данных во внутренней памяти или на USB-флеш накопитель.
- **Ready Data Success!** : сообщает об успешной загрузке данных из внутренней памяти или USB-флеш накопителя.
- **Please set Back USB to printer!** : сообщает об ошибке настроек при нажатии кнопки **PRINT**, возможные ошибки: установка **Print Key**→**Print Picture** или **Back USB**→**Computer**.
- **USB Flash Drive isn't connected!** : сообщает об отсутствии USB-флеш накопителя.
- **Record Wave Success!** : сообщает об успешном завершении записи формы сигнала.

3.2 Устранение неполадок

1. **Если после включения питания осциллографа экран остается темным, пожалуйста, проверьте следующее:**
 - проверьте подключение сетевого кабеля;
 - убедитесь, что выключатель питания находится в положении "ВКЛЮЧЕНО";
 - после предыдущих проверок, выключите и снова включите осциллограф;
 - если неисправность осталась, пожалуйста, свяжитесь с ООО "ЮнионТЕСТ".
2. **Если после регистрации сигнала осциллограмма не появилась на экране, пожалуйста, проверьте следующее:**
 - проверьте кабель пробника;
 - проверьте надежность подключения пробника к осциллографу;
 - проверьте контакт пробника с исследуемым источником сигнала;
 - проверьте наличие сигнала в исследуемой точке;
 - повторите регистрацию.
3. **Результат измерения в 10 раз больше или меньше ожидаемой величины:**
 - проверьте соответствие ослабления пробника настройке ослабления для канала, к которому подключен пробник.

4. Если осциллограф отображает форму- сигнала нестабильно, пожалуйста, проверьте следующее:

- проверьте в меню запуска правильность выбора источника запуска;
- проверьте тип запуска: для обычных сигналов следует использовать запуск по фронту, а для видеосигналов – запуск по видеосигналу; только правильный выбор типа запуска позволяет получить стабильную осциллограмму;
- попробуйте использовать при выборе типа связи системы синхронизации ВЧ или НЧ фильтры, чтобы отфильтровать помехи сигнала источника запуска,

5. После нажатия кнопки RUN/STOP на экране осциллограмма отсутствует.

Возможно, в меню запуска установлен ждущий (**Normal**) или однократный (**Single**) режим запуска, а уровень запуска находится за пределами сигнала. В этом случае следует установить уровень запуска в среднее положение или выбрать автоматический режим запуска (**Auto**). Кроме того, нажатием кнопки **AUTO** можно выполнить автоматическую настройку осциллографа.

6. После установки режима усреднения в меню регистрации или после включения режима послесвечения осциллограмма, обновляется медленно.

Это - нормальное явление.

7. Осциллограмма сигнала имеет вид "лесенки":

- возможно, выбрана слишком медленная развертка; для улучшения вида осциллограммы увеличьте скорость развертки вращением регулятора: ВРЕМЯ/ДЕЛ; возможно, в меню настроек экрана выбран режим **Vectors**. Выберите режим **Dots** для улучшения изображения сигнала.

ГЛАВА 4 ПОВСЕДНЕВНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЧИСТКА

Повседневное обслуживание

- Не допускается хранить или располагать измерительный прибор длительное время при воздействии на ЖК-дисплей прямых солнечных лучей.
- Перед обслуживанием прибор должен быть выключен и отключен от электросети. Обслуживание должен выполнять квалифицированный персонал.
- Прибор следует хранить в сухом, хорошо вентилируемом помещении.
- Если прибор не будет использоваться длительное время, отключите кабель питания от электросети.



ВНИМАНИЕ!

Во избежание повреждения измерительного прибора или пробников не подвергайте их воздействию аэрозолей, жидкостей или растворителей.

Чистка

Отключите его от всех источников питания и сигналов. При чистке допускается использовать мягкое моющее средство и воду. Убедитесь, что, измерительный прибор полностью просушен перед подключением его к источнику питания.

Процедура чистки внешней поверхности прибора.

- Удалите пыль с поверхности прибора и пробников безворсовой тканью. Остерегайтесь царапин прозрачного пластик покрытия дисплея.
- Используйте для чистки измерительного прибора увлажненную водой мягкую ткань. Для более эффективной

очистки используйте 75 % водный раствор изопропилового спирта.

**ВНИМАНИЕ!**

Во избежание повреждения поверхности измерительного прибора или пробников не допускается использовать для чистки любые абразивные, или химические чистящие средства.

ГЛАВА 5 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Гарантийные обязательства

ООО "ЮнионТЕСТ" предоставляет полное гарантийное обслуживание конечному покупателю и торговым посредникам. Согласно генеральному гарантийному обязательству ООО "ЮнионТЕСТ" в течение одного года со дня приобретения прибора при условии правильной эксплуатации гарантируется отсутствие дефектов качества применяемых при изготовлении материалов или самого изготовления.

Данное гарантийное обязательство имеет силу только на территории страны приобретения и только в случае приобретения у официального представителя или дилера.

ООО "ЮнионТЕСТ" оставляет за собой право проверки претензий, связанных с гарантийным обязательством, с целью определения степени применимости настоящего гарантийного обязательства.

Данная гарантия не распространяется на плавкие предохранители и компоненты разового использования, а также на любые изделия или их части, отказ или повреждение которых вызваны одной из следующих причин:

1. повреждение в результате небрежного использования или использования с отклонением от руководства по эксплуатации;
2. повреждение в результате неправильного ремонта или модификации лицами, не являющимися персоналом сервисных служб ООО "ЮнионТЕСТ";
3. повреждение в результате форс-мажорных обстоятельств, например, пожар, наводнение или другое стихийное бедствие;
4. отказ или повреждение в результате происшедших после покупки транспортировки, перемещения или падения.

Гарантийное обслуживание

В случае необходимости обслуживания следует предоставить следующую информацию:

1. ваш адрес и информация для контакта;
2. описание проблемы;
3. описание конфигурации изделия;
4. код модели изделия;
5. серийный номер изделия (при наличии);
6. документы, подтверждающие покупку;
7. место приобретения изделия.

Пожалуйста, обратитесь с указанной выше информацией к дилеру или в ООО "ЮнионТЕСТ". Прибор, отправленный в ООО "ЮнионТЕСТ" или дилеру, без указанной выше информации будет возвращен клиенту.

Контактная информация

ООО "ЮнионТЕСТ"

Тел. +7 (499) 1748035, +7 9150554563

Факс.(499) 1748035

Адрес электронной почты: utest.ru@gmail.com

Веб-страница: www.utest.ru

ГЛАВА 6 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Все характеристики, приведенные в этом разделе, применимы для всех цифровых запоминающих осциллографов серии UnionTEST UDS1000 при использовании пробников с коэффициентом ослабления 10X.

Проверка соответствия осциллографа заявленным характеристикам должна осуществляться с выполнением следующих условий:

- осциллограф предварительно должен непрерывно работать в течение 30 минут при температуре окружающей среды в пределах указанного в характеристиках диапазона рабочих температур;
- при любом изменении температуры окружающей среды больше 5 °С следует произвести автокалибровку путем выполнения функции **Do Self Cal** меню утилит;
- результаты проверки должны соответствовать заявленным характеристикам с учетом указанных допусков кроме характеристик, помеченных как типовое значение.

Характеристики

Входы	
Связь входа	открытый вход (DC), закрытый вход (AC), заземление (GND)
Импеданс входа	1 МОм ± 2 % параллельно (13 ± 3) пФ
Максимальное входное напряжение	400 В (размах постоянного + переменного напряжения при входном импедансе 1 МОм), CAT I
Взаимное влияние каналов	меньше 1 %(при установке одинакового коэффициента вертикального отклонения)
Ослабление пробника поставляемого с прибором	1X, 10X.
Учет ослабления пробника	1X, 10X, 100X, 1000X.

Система регистрации	
Максимальная длина записи сигнала	32 тыс. точек (модели UDS1012); 40 тыс. точек (модели UDS1022); 2 млн. точек (модели UDS1032)
Тип выборки	выборка реального времени, эквивалентной выборки
Режимы выборки	режим равномерной выборки, пиковый детектор, усреднение
Пиковый детектор	регистрация импульсов длительностью от 10 нс независимо от частоты дискретизации
Число усреднений	4, 16, 32, 64, 128, 256
Вертикальная система	
Диапазон коэффициентов вертикального отклонения	2 мВ/ДЕЛ. ~ 10 В/ДЕЛ.
Диапазон смещения	±1.6 В при 2 ~ 200 мВ; 40 В при 206 мВ ~ 10 В
Вертикальное разрешение	8 бит
Количество каналов	2
Полоса пропускания аналогового сигнала	25 МГц (UDS1012/1), 50 МГц (UDS1012/2), 70 МГц (UDS1022/2, UDS1032/2), 100 МГц (UDS1022/3, UDS1032/3), 150 МГц (UDS1032/4)
Полоса пропускания при регистрации однократного сигнала	25 МГц (UDS1012/1), 50 МГц (UDS1012/2), 70 МГц (UDS1022/2, UDS1032/2), 100 МГц (UDS1022/3, UDS1032/3), 150 МГц (UDS1032/4)
Неравномерность АЧХ (на входе BNC)	±1 дБ (DC~10 % полосы пропускания); ±2 дБ (10~50 % полосы пропускания); ±3 дБ (50~100 % полосы пропускания)
Низкочастотный предел для закрытого входа (уровень	не больше 10 Гц (на входе BNC)

минус 3 дБ)	
Отношение сигнал/шум (SFDR)	не меньше 35 дБ
Погрешность вертикального усиления при постоянном токе	не больше ±4.0 % (50 мВ/ДЕЛ. ~ 10 В/ДЕЛ.);
	не больше ±5.0 % (5 мВ/ДЕЛ. ~ 20 мВ/ДЕЛ.); 2 мВ/ДЕЛ. – не регламентируется
Время нарастания (на входе BNC, типовое)	меньше 14 нс (UDS1012/1); меньше 7,0 нс (UDS1012/2); меньше 5,0 нс (UDS1022/2, UDS1032/2); меньше 3,5 нс (UDS1022/3, UDS1032/3); меньше 2,4 нс (UDS1032/4)
Типы связи входа каналов	закрытый вход (AC), открытый вход (DC), связь с заземлением (GND)
Математические функции	+, -, *, /, БПФ
БПФ	типы окон: прямоугольное (Rectangle), Хэмминга (Hamming), Хеннинга (Hanning) или Блекмена (Blackman) количество отсчетов: 1024
Возможность ограничения полосы пропускания	20 МГц ± 40 % (типовое) Замечания: модели с полосой пропускания 25 МГц не имеют этой функции; при использовании пробника с ослаблением 1X полоса пропускания будет ниже 20 МГц
Горизонтальная система	
Максимальная частота выборки (режим реального времени)	500 МГц (UDS1012/1, UDS1012/2); 1 ГГц (UDS1022/2, UDS1022/3, UDS1032/2, UDS1032/3, UDS1032/4)
Максимальная частота выборки (режим эквивалентной выборки)	10 ГГц (UDS1012/1); 50 ГГц (остальные модели серии)
Режимы отображения	основная развертка, растяжка фрагмента, режим сканирования, режим X-Y, БПФ (FFT),

	"самописец".
Погрешность развертки	$\pm 0.005\%$
Диапазон коэффициентов развертки	2.5 нс/ДЕЛ. ~ 50 с/ДЕЛ. режим сканирования: 100 мс/ДЕЛ.~50 с/ДЕЛ.
Система измерения	
Автоматические измерения (32 вида)	Vmax, Vmin, Vpp, Vamp, Vtop, Vbase, Cycle Mean, Mean, Cycle Vrms, Vrms, ROVShoot, FOVShoot, RPRESshoot, FPRESshoot, Rise Time, Fall Time, Freq, Period, BWidth, +Width, -Width, +Duty, -Duty, Phase, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF (см. Таблица 2-38)
Курсорные измерения	режимы: ручной (Manual), слежение (Track) и иллюстрации автоматический измерений (Auto).
Система запуска	
Тип запуска	по фронту, по видеосигналу, по длительности импульса, по скорости нарастания и режим поочередного запуска от сигналов двух каналов.
Источник запуска	регистрируемые сигналу (CH1, CH2) внешний сигнал, внешний сигнал с 5-ти кратным ослаблением, сеть питания.
Режим регистрации	автоматический, ждущий однократный
Тип связи системы запуска	закрытый вход (AC), открытый вход (DC), ФВЧ (LF Reject), ФНЧ (HF Reject)
Диапазон уровня запуска	CH1, CH2: ± 6 делений от центра экрана EXT: ± 1.2 В EXT/5: ± 6 В
Погрешность уровня запуска	CH1, CH2: $\pm(0.2$ деления * коэфф. вертикального отклонения), в диапазоне ± 4 деления от центра экрана EXT: $\pm(6\%$ от установки + 40 мВ) EXT/5: $\pm(6\%$ от установки + 200 мВ)
Задержка запуска	отрицательная: (объем памяти/ (2 * частота дискретизации));

	положительная: 260 ДЕЛ.
Диапазон времени блокировки запуска (Holdoff)	100 нс ~ 1.5 с
Тип наклона (для запуска по фронту)	фронт, срез, фронт и срез
Запуск по длительности импульса	условия проверки: (>, <, =) для положительного импульса; (>, <, =) для отрицательного импульса. диапазон длительности импульса: 20 нс ~ 10 с
Запуск по видеосигналу	поддержка стандартов: PAL/SECAM, NTSC условие запуска: по нечетному полю, по четному полю, по каждой строке, по определенной строке.
Запуск по скорости нарастания	условия проверки: (>, <, =) для фронта; (>, <, =) для среза. диапазон длительности: 20 нс ~ 10 с
Поочередный запуск	тип запуска для канала CH1: по фронту, по видеосигналу, по длительности импульса, по скорости нарастания; тип запуска для канала CH2: по фронту, по видеосигналу, по длительности импульса, по скорости нарастания.
Встроенный частотомер	
Разрешение считывания	6 разрядов
Погрешность	$\pm 0.01\%$
Диапазон	открытый вход (DC), от 10 Гц до макс. полосы пропускания
Типы сигналов	любой доступный тип сигнала запуска (кроме режимов запуска по видеосигналу и по длительности импульса)
Режим X-Y	
Вход X / вход Y	канал CH1 / канал CH2
Погрешность фазы	3 градуса
Частота	регулируемая;

дискретизации	25 кГц ~ 250 МГц
Функции панели управления	
Автоматическая настройка	автоматическая настройка вертикальной и горизонтальной систем, системы запуска.
Сохранение/вызов	сохранение/вызов до 2 опорных осциллограмм, до 20 осциллограмм и до 20 вариантов настроек (до 10 вариантов настроек у моделей UDS1032) во внутренней памяти осциллографа, а также поддержка USB-флеш накопителей для функции сохранения/загрузки.

Общие характеристики


Дисплей	
Тип дисплея	ЖК цветной TFT, диагональ 7 дюймов (178 мм)
Разрешение	480 (по горизонтали)x234 (по вертикали) пикселей
Цветность	64 тыс. оттенков
Контрастность (типовое)	150:1
Интенсивность задней подсветки (типовое)	300 нт
Размер зоны осциллограммы	8x18 делений
Режим отображения формы сигнала	точечный или векторный
Послесвечение	выкл., 1, 2, 5 с, бесконечное
Время отображения меню	2, 5, 10, 20 с, бесконечное
Защитное отключение дисплея	выкл., 1, 2, 5, 10, 15, 30 мин, 1, 2, 5 ч
Стиль интерфейса	классический (Classical), современный (Modern), традиционный (Tradition), лаконичный (Succinct)
Интерполяция осциллограммы	Sin(x)/x, линейная

Цветовая модель интерфейса	нормальный (Normal), инверсия (Invert)
Язык интерфейса	упрощенный китайский, традиционный китайский, английский, арабский, французский, немецкий, русский, испанский, португальский, японский, корейский, итальянский
Условия внешней среды	
Температура	рабочая: от 10 до 40 °С; хранения и транспортировки: от минус 20 до плюс 60 °С.
Охлаждение	принудительное, вентилятор
Относительная влажность	рабочая: не больше 85 %, 40 °С; хранения и транспортировки: не больше 85 %, 60 °С
Высота над уровнем моря	рабочая: не более 3'000 м; хранения и транспортировки: не более 15'000 м.
Питание	
Напряжение питания	100~240 В, переменное, КАТ. II, автовыбор
Частота	45~440 Гц
Потребляемая мощность	не более 50 ВА
Механические	
Габариты прибора:	
длина	325 мм
ширина	136 мм
высота	157 мм
Масса	2.5 кг

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 ПЕРЕЧЕНЬ НАСТРОЕК ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Меню систем осциллографа	Меню, регуляторы и кнопки	Настройки изготовителя
CH1, CH2	Coupling	DC
	BW Limit	Off
	VOLTS/DIV	Coarse
	Probe	1X
	Invert	Off
	Filter	Off
	VOLTS/DIV	1.00V
MATH	Operation	CH1+CH2
	Invert	Off
	меню функции БПФ (FFT):	
	Source	CH1
	Window	Hanning
	FFT Zoom	1X
HORIZONTAL	Scale	dBVrms
	Display	Split
	Window	Main
	Position	0.00 μ s
	Sec/DIV	500 μ s
ACQUIRE	Window Zone	50.0 μ s
	Trigger LEVEL	-
	Acquisition	Sampling
	Averages	16
CURSOR	Mode	Real Time
	Type	Off
	Source	CH1
	горизонтальные (Voltage)	+/-3.2 деления
MEASURE	вертикальные (Time)	+/-5 делений
	Source	CH1
	Type	Average

DISPLAY	Type	Vectors
	Persist	Off
	Grid	
	Intensity	60 %
	Brightness	40 %
	Format	YT
	Menu Display	Infinite
SAVE/RECALL	Type	Setups
	Save	To Device
	Setup	No.1
REF	REFA/REFB	REFA
	Source	CH1
	REFA	Off
	REFB	Off
UTILITY	Sound	On
	Counter	On
	Back USB	Computer
	Pass/Fail	Off
	Record	Off
	RS-232 Baud	9600
TRIGGER (Edge)	Type	Edge
	Source	CH1
	Slope	Rising
	Mode	Auto
	Coupling	DC
	LEVEL	0.00V
TRIGGER (Pulse)	Type	Pulse
	Source	CH1
	When	=
	Set Width	1.00ms
	Mode	Auto
	Coupling	DC

TRIGGER (Video)	Type	Video
	Source	CH1
	Polarity	Normal
	Sync	All Lines
	Standard	NTSC
	Mode	Auto
TRIGGER (Slope)	Type	Slope
	Source	CH1
	Time	1.00ms
	Mode	Auto
TRIGGER (Alternative)	Type	Alternative
	Source	CH1
	Mode	Edge
	Coupling	DC

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- Осциллограф
- Комплект пассивных пробников с переключаемым ослаблением 1:1/10:1 (2 шт.)
- Кабель питания, удовлетворяющий стандартам страны использования
- CD-диск (с программой EasyScore 3.0)
- Руководство по эксплуатации
- Кабель USB

По вопросам обращайтесь к дилеру или непосредственно в ООО "ЮнионТЕСТ".

ПРИЛОЖЕНИЕ 4 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ И УПАКОВЫВАНИИ

Осциллограф цифровой серии UDS1000,

модель _____,

заводской номер _____

соответствует технической документации изготовителя и признан годным для эксплуатации.

Упакован согласно технической документации изготовителя.

Дата поставки _____

Представитель поставщика _____
подпись _____ Ф.И.О.
М.П.

Осциллограф цифровой серии UDS1000,

модель _____

заводской номер _____

прошел первичную поверку согласно методике поверки и признан годным к эксплуатации.

Поверитель _____
подпись _____ Ф.И.О.

Дата поверки _____