



СЕРИЯ UTD1000

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Общая информация по безопасности

Данное устройство разработано в полном соответствии с требованиями безопасности GB4793 для электроизмерительных инструментов и со стандартами безопасности IEC61010-1. Устройство полностью соответствует требованиям CAT III (защита от перенапряжения, изоляция 600 В) и требованиям по загрязнению Grade II. Во избежание получения травм, повреждения прибора или тестируемых им устройств соблюдайте данные правила безопасности. Используйте прибор только в соответствии с данным Руководством пользователя. Обслуживание прибора должно производиться только квалифицированным персоналом.

Предупреждающие надписи и символы

Сообщения в данном Руководстве пользователя:

Предупреждение: Условия или действия, могущие привести к травмам или потере жизни.

Внимание: Условия или действия, могущие привести к повреждению устройства или другой собственности.

Надписи на устройстве:

“Danger” («Опасность»): Немедленное возникновение опасной ситуации.

“Warning” («Предупреждение»): Возможное возникновение опасной ситуации.

“Caution” («Внимание»): Вероятность повреждения устройства или другой собственности.

Во избежание пожара и получения травм:

Используйте подходящий кабель питания. Используйте только подходящий, сертифицированный в вашей стране кабель питания.

Правильно вынимайте штекер из разъема. Не вынимайте щуп или измерительный кабель, когда они находятся под напряжением.

Обеспечьте правильное заземление. Данный прибор должен быть надлежащим образом заземлен нулевым проводом шнура питания. Провод заземления должен быть подключен к земле.

Предупреждение:

1. В целях безопасности вход USB/HOST подключается к заземлению. Во избежание повреждения прибора никакие другие внешние устройства не должны подключаться к входу USB/HOST.

2. Если напряжение на входе превышает безопасный уровень, во избежание получения электрического удара отключите все щупы и др. периферию.

Проверяйте предельно допустимые значения на всех входах. Во избежание повреждения прибора и получения электроудара сверяйте электрические параметры на входах с метками на приборе. Перед подключением прибора прочтите данное Руководство и проверьте предельно допустимые параметры.

Используйте соответствующий источник питания.

Используйте только комплектный блок питания. При включенном питании не прикасайтесь к оголенному адаптеру или компонентам цепи.

Работайте с прибором в хорошо проветриваемом помещении. Не используйте прибор в условиях высокой влажности. Поверхность прибора должна быть сухой и чистой.

Предисловие

В данном Руководстве приведена информация по работе с цифровым осциллографом с памятью серии UTD1000.

Руководство содержит следующие главы:

Глава 1 Руководство пользователя: Простое руководство по настройке и функциям осциллографа.

Глава 2 Настройки инструментов: Руководство по работе с цифровым осциллографом серии UTD1000.

Глава 3 Практические примеры: Иллюстрации, помогающие в решении различных проблем, возникающих при тестировании.

Глава 4 Системные подсказки и устранение неисправностей.

Глава 5 Ремонт и поддержка.

Глава 6 Приложения

Приложение А: Технические характеристики

Приложение В: Периферия для осциллографа UTD1000.

Приложение С: Обслуживание и очистка.

Содержание

Предисловие

Цифровой осциллограф с памятью серии UTD1000.....2

Глава 1: Руководство пользователя

1. Начало работы с осциллографом серии UTD1000.....2

2. Общие проверки3

3. Функции3

4. Компенсация щупов4

5. Автоматические настройки4

6. Общие сведения о панели управления.....4

Глава 2 Настройки инструментов

1. Перезагрузка инструмента5

2. Поворотный переключатель5

3. Настройка системы вертикальной развертки.....6

4. Настройка системы горизонтальной развертки8

5. Настройка системы запуска8

6. Режимы отображения и регистрации данных и автоматические измерения10

7. Настройки памяти12

8. Курсорные измерения13

9. Пользовательские настройки.....13

10. Математические функции13

11. Расширение окна14

12. Скрывание меню14

13. Использование кнопки Run14

14. Функции мультиметра15

Глава 3: Практические примеры

Иллюстрация 1: Измерение простых сигналов15

Иллюстрация 2: Задержка и искажение при прохождении синусного сигнала по цепи.....15

Иллюстрация 3: Получение единичных сигналов15

Иллюстрация 4: Подавление белого шума в сигнале16

Иллюстрация 5: Использование курсоров для измерения16

Иллюстрация 6: Использование функции X-Y.....17

Иллюстрация 7: Включение по видеосигналу17

Глава 4: Системные подсказки и устранение неисправностей

1. Определения системных подсказок.....18

2. Устранение неисправностей18

Глава 5: Обслуживание и поддержка

1. Обновление программного обеспечения18

Глава 6: Приложения

Приложение А: Технические характеристики22

Приложение В: Принадлежности для осциллографа UTD1000...25

Приложение С: Уход и чистка.25

Предисловие

Цифровой осциллограф с памятью серии UTD1000

Осциллографы серии UTD1000 – удобные, современные, многофункциональные инструменты для быстрого и эффективного проведения измерений.

Данное руководство распространяется на 7 моделей цифровых осциллографов с памятью серии UTD1000:

Модель	Полоса пропускания	Частота дискретизации	Дисплей
UTD1025C	25 МГц	250 МГц	цветной
UTD1042C	40 МГц	250 МГц	цветной
UTD1062C	60 МГц	250 МГц	цветной
UTD1082C	80 МГц	500 МГц	цветной
UTD1102C	100 МГц	500 МГц	цветной
UTD1152C	150 МГц	1 ГГц	цветной
UTD1202C	200 МГц	1ГГц	цветной

Осциллографы серии UTDM 11000CL оснащены функциональной и удобной передней панелью, обеспечивающей быстрый доступ ко всем функциям. Поскольку внешнее оформление прибора выполнено на базе традиционных осциллографов, пользователи могут приступить к работе, не затрачивая длительного времени на изучение и освоение прибора. Для быстрого перехода к упрощенным измерениям имеется кнопка [AUTO].

Эксплуатационные характеристики, перечисленные ниже, показывают, почему осциллографы этой серии полностью удовлетворят ваши требования к выполнению измерений.

- Два аналоговых канала; диапазон вертикального отклонения 5 мВ/дел. – 50 В/дел.
- Автоматическая конфигурация осциллограммы и состояния.
- Сохранение осциллограмм, настроек и форм сигнала; вызов из памяти форм сигнала и настроек.
- Функция копирования экрана.
- Функция увеличения фрагмента окна для анализа деталей сигнала и подробного рассмотрения.
- Автоматическое измерение 27 параметров сигнала.
- Автоматическое измерение положения курсора.
- Уникальная функция записи и воспроизведения сигнала.
- USB-интерфейс с поддержкой USB 2.0.
- Цветной HD LCD-дисплей 5,7" с разрешением 320x240 точек.
- Встроенная функция быстрого преобразования Фурье (FFT).
- Математические функции для работы с несколькими сигналами (включая сложение, вычитание, умножение и деление).
- Режимы запуска по фронту (Edge), по видеосигналу (Video), по длительности импульса (Pulse width), и поочередный (Alternate) запуск.
- Функции мультиметра.
- Функция обновления программного обеспечения.
- Многоязычное меню.
- Система справки на английском и китайском языках.

Периферия и др. принадлежности

- 2 1,2-м пассивных щупа 1:1/10:1, соответствующих стандарту EN61010-031: 2008. Подробности см. в инструкции к щупам.
- Шнур электропитания, соответствующий всем международным стандартам.
- Руководство пользователя.
- 2 преобразователя ток-напряжение.
- Щуп мультиметра.
- Блок питания.

Глава 1.

Руководство пользователя.

Цифровой осциллограф с памятью серии UTD1000 (далее называемый «осциллограф») – компактный и удобный измерительный инструмент. Простая и понятная панель управления позволяет легко выполнять измерения.

В этой главе содержится следующая информация:

- Общие проверки
- Функции
- Компенсация щупов
- Автоматическая настройка осциллограммы
- Ознакомление с системой вертикальной развертки
- Ознакомление с системой горизонтальной развертки
- Ознакомление с системой запуска

1. Начало работы с осциллографом серии UTD1000

Первый шаг в начале работы с новым осциллографом всегда состоит в ознакомлении с содержанием передней панели прибора. В данной главе кратко описывается содержимое и функции передней панели, что позволит вам быстро освоить цифровые осциллографы серии UTD1000.

Для удобства работы приборы серий UTD1000 функции передней панели исполнены весьма наглядно. На передней панели расположен ряд кнопок и поворотный переключатель. Поворотный переключатель имеет ряд особых функций, описанных далее в данном Руководстве. Ряд из пяти кнопок под дисплеем - кнопки для работы с меню (обозначены справа налево с F1 по F5). Эти кнопки позволяют выбрать различные опции текущего меню. Прочие кнопки являются функциональными, позволяя переходить к меню различных функций или непосредственно включать отдельные функции.



Рис. 1-1. Передняя панель UTD1000

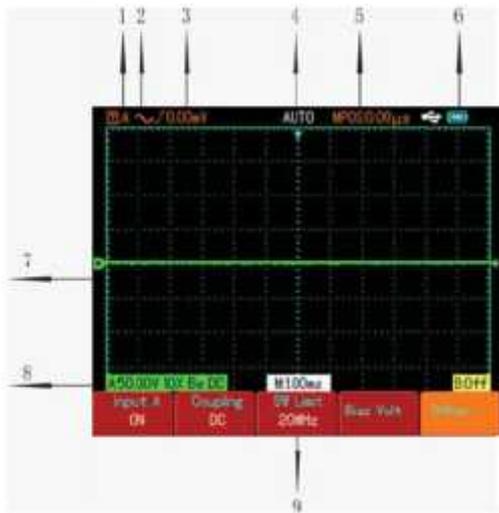


Рис. 1-2. Схема интерфейса дисплея

Дисплей:

Помимо осциллограммы, на дисплее отображается и другая информация о сигнале и настройках прибора (см. Рис. 1-2):

1. Состояние функции запуска:

A. Запуск по сигналу канала А.

B. Запуск по сигналу канала В.

AB. Поочередный запуск по сигналам каналов А и В.

2. Режим соединения запуска:

- Режим переменного тока (AC), т. е. только значения переменного тока выше 10 Гц проходят через разделительный конденсатор. Постоянный ток отсекается. Это основной режим соединения запуска.

- Режим постоянного тока (DC), позволяющий и постоянному, и переменному току поступать к цепи запуска. Этот режим подходит для наблюдения сверхнизкочастотных сигналов.

- Режим подавления высоких частот, т. е. отсекания частот переменного тока выше 80 кГц от сигнала запуска. Этот режим подходит для наблюдения низкочастотных сигналов.

- Режим подавления низких частот, т. е. отсекания частот переменного тока ниже 80 кГц от сигнала запуска. Этот режим подходит для наблюдения высокочастотных сигналов.

3. Уровень переднего фронта.

4. Статус функции запуска:

ARMED	Осциллограф получает все предпусковые данные. Сигналы запуска игнорируются.
READY	Осциллограф получил все предпусковые данные и ожидает сигнал запуска.
TRIG'ED	Осциллограф зарегистрировал один сигнал запуска и получает послепусковые данные.
STOP	Осциллограф прекратил получать данные формы сигнала.
AUTO	Осциллограф в автоматическом режиме получает данные формы сигнала без события запуска.
SCAN	Осциллограф постоянно получает и воспроизводит на дисплее данные формы сигнала в режиме сканирования.

5. Показания временного отрезка между точкой запуска и центром координат.

6. Индикация источника питания:

- Питание от батареи

- питание от блока питания.

7. Маркер показывает точку опорного заземления сигнала. Если маркер отсутствует, сигнал не отображается.

8. 10X: Символ, показывающий, что установлен 10X-коэффициент ослабления на щупе. При работе переключатель коэффициента ослабления необходимо устанавливать на 10X для правильной настройки меню канала осциллографа. Иначе измеряемая амплитуда напряжения будет увеличена в 10 раз.

Bw: Символ, показывающий, что полоса пропускания сигнала ограничена (на данном примере – 20 МГц).

9. Значение M показывает основной режим временной развертки и примененный диапазон временной развертки.

2. Общие проверки

Для проверки вашего нового осциллографа UTD1000мы предлагаем выполнить следующие действия:

1. Проверка прибора на наличие неисправностей, полученных при доставке

Если упаковка имеет серьезные повреждения, обратитесь к продавцу или в местное отделение UNI-T.

2. Проверка принадлежностей

Перечень принадлежностей входящих в комплект поставки осциллографа UTD1000 приведен в разделе «Принадлежности осциллографов серии UTD1000» настоящей инструкции. Удостоверьтесь в наличии всех принадлежностей перечисленных в этом перечне.

В случае обнаружения отсутствующих или поврежденных принадлежностей обратитесь к продавцу или в местное отделение UNI-T.

3. Тщательный осмотр прибора

Если осциллограф имеет наружные повреждения, не функционирует надлежащим образом или не удается провести тестирование характеристик обратитесь к продавцу или в местное отделение UNI-T.

В случае обнаружения повреждений, полученных при доставке, пожалуйста, сохраните упаковку и сообщите о них в наш отдел доставки или нашему дилеру. Компания UNI-T произведет ремонт или замену поврежденного прибора.

3. Функции

Чтобы убедиться в нормальной работе осциллографа, выполните функциональные проверки по следующим этапам:

1. Включение прибора

Вы можете выбрать вариант питания от сетевого адаптера или от батареи. Напряжение сетевого адаптера является сеточным напряжением. После включения, запустите выполнение самокалибровки для оптимизации тракта сигнала в целях повышения точности измерений. Для запуска калибровки нажмите кнопку [USER], а затем кнопку [F3].

2. Подача сигнала

Осциллограф UTD1000 оснащен двумя входными каналами. Подача сигнала производится в следующем порядке:

1) Подсоедините щуп к красному входу (канал А) и установите переключатель коэффициента ослабления на щупе в положение 10X:

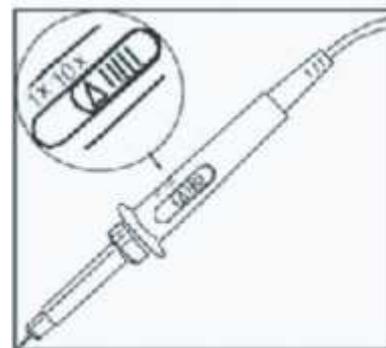


Рис. 1-3: Установка переключателя коэффициента ослабления

2) Вы должны установить коэффициент ослабления щупа осциллографа. Этот коэфф. позволяет изменять вертикальную шкалу таким образом, чтобы амплитуда измеренного сигнала корректно отображалась на дисплее. Для установки коэффициента ослабления: Выберите меню «Other options» (другие опции) канала А; установите коэфф. ослабления поворотным переключателем.



Рис. 1-4: Установка коэффициента ослабления щупа.

3) Подсоедините конец щупа и зажим заземления к выходам генератора сигнала компенсации щупов. Выберите прямоугольный сигнал с частотой 1 кГц и амплитудой 3 В. Нажмите кнопку [AUTO], и через несколько секунд на дисплее появится прямоугольный сигнал с заданными характеристиками (см. Рис. 1-5). Повторите шаги 1) и 2) для проверки канала В.

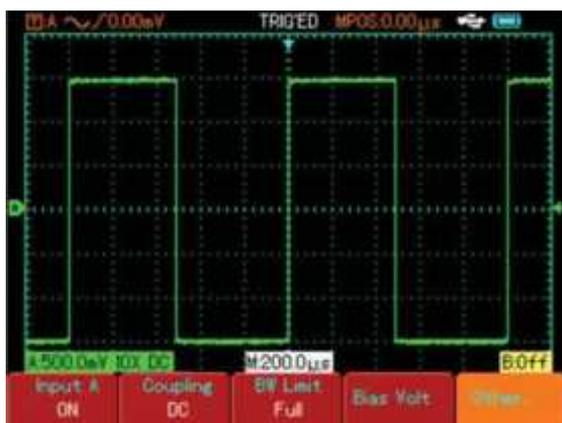


Рис. 1-5: Прямоугольный сигнал 10X

4. Компенсация щупов

При первом подключении щупа к любому из входных каналов произведите эту корректировку, чтобы согласовать параметры щупа и канала. Пропуск этого этапа калибровки может привести к ошибкам в измерениях. Компенсация щупов производится следующим образом:

1. Установите коэфф. ослабления щупа на 10X. Установите переключатель на щупе в положение 10X и подключите щуп к каналу А. Подсоедините конец щупа и зажим заземления к выходам генератора сигнала компенсации щупов. Выберите прямоугольный сигнал с частотой 1 кГц и амплитудой 3 В (фронт сигнала не должен превышать 100 мкс).

2. Включите канал А, затем нажмите [AUTO].

3. Проверьте форму сигнала на дисплее (Рис. 1-6).



Рис. 1-6: Компенсация щупов.

4. Если вы увидите форму сигнала, соответствующую перекомпенсации или недокомпенсации, настройте переменную емкость на щупе с помощью отвертки с неметаллической ручкой таким образом, чтобы получить форму сигнала, соответствующую правильной компенсации.

Предупреждение! Во избежание поражения электрическим током обеспечьте целостность изоляции провода щупа. Не прикасайтесь к металлическим частям щупа, если он находится под высоким напряжением.

5. Автоматические настройки

Автоматическая настройка осциллограммы

Осциллограф оборудован функцией автоматической настройки. Он может автоматически подстраивать коэффициент вертикального отклонения, коэффициент временной развертки и режим запуска до получения максимально адекватной осциллограммы. Автоматическая настройка действует только при измерении сигналов частотой выше 50 Гц и коэффициентом заполнения канала более 1%.

Использование функции автоматической настройки:

1. Подайте измеряемый сигнал на входной канал.
2. Нажмите [AUTO]. Осциллограф автоматически установит коэффициент вертикального отклонения, коэффициент временной развертки и режим запуска. Если потребуется более детальная настройка, вы можете вручную подстроить все параметры для получения оптимального отображения сигнала.

6. Общие сведения о панели управления



Рис. 7-1: Панель управления осциллографом

Вертикальная система развертки

Нажатием кнопки  настройте диапазон вертикальной развертки (В/дел), чтобы подстроить отображение сигнала соответственно размерам дисплея.

Нажатием кнопки  настройте положение начала координат эталонного сигнала.

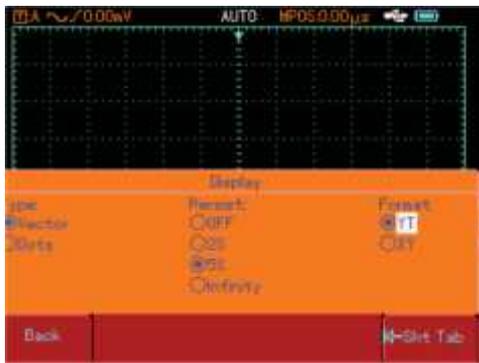


Рис. 2-5: работа с меню «Format» («Формат») с помощью поворотного переключателя

с. С помощью поворотного переключателя выберите в качестве типа отображения «Dots» («Точки»). Выбранный пункт выделится жирным шрифтом. Нажмите на поворотный переключатель для подтверждения. Теперь в качестве отображения дисплея выбран тип «Точки», и индикатор выбора автоматически переместится к меню «Continuous» («Продолжительность») (Рис. 2-4). С помощью поворотного переключателя выберите режим 5S (5 сек.). Нажмите на поворотный переключатель для подтверждения. Индикатор выбора автоматически переместится к меню «Format» («Формат»). Если необходимо изменить формат, повторите вышеописанные шаги. В другом случае нажмите на поворотный переключатель, чтобы закрыть это меню (Рис. 2-5).

Примечание: при работе с данным меню, когда индикатор выбора находится в разделе «Continuous», вы можете нажать [F5], чтобы перейти в предыдущий раздел «Туре».

2. Настройка напряжения смещения с помощью поворотного переключателя

(Подробности см. в Разд. «Настройка вертикальной системы развертки»)

3. Настройка уровня сигнала запуска с помощью поворотного переключателя

(Подробности см. в Разд. «Настройка системы запуска»)

4. Курсорные измерения запуска с помощью поворотного переключателя

(Подробности см. в Разд. «Курсорные измерения»)

5. Использование математических функций с помощью поворотного переключателя

(Подробности см. в Разд. «Математические функции»)

3. Настройка вертикальной системы развертки

Канал А, канал В и вертикальное смещение сигнала

Каждый канал имеет собственное меню вертикальной развертки. Каждый параметр настраивается отдельно для каждого канала. Нажмите кнопку [A] или [B], и на дисплее отобразится меню настройки соответствующего канала. Подробное описание настроек на примере канала а см. в таблице:

Input A (Вход А)	ON OFF	Канал А включен Канал А отключен
Coupling (Развязка)	DC (пост. ток) AC (перем. ток) Ground (земля)	Пропускаются постоянная и переменная составляющие сигнала Отсекается постоянная составляющая сигнала Входной сигнал отключается
Bandwidth limit (полоса пропускания)	Full bandwidth (полная) 20MHz (20 МГц)	Пропускается полный диапазон частот Полоса пропускания ограничена 20 МГц для снижения шума
Bias Voltage (Напряжение смещения)	Bias Voltage (xxmV)	Настройка напряжения смещения канала поворотным переключателем. Если постоянная составляющая сигнала намного больше амплитуды переменной составляющей, можно настроить смещение постоянной составляющей с помощью напряжения смещения. При этом вы

Bias Voltage (Напряжение смещения)	Reset to Zero (сброс на 0) Return (назад)	сможете наблюдать усиленный переменный сигнал. Сброс напряжения смещения на 0 Вернуться в меню канала А
Others (прочие настройки)	Probe (щуп)	1X 10X 100X 1000X Выбор коэффициента ослабления щупа, соответствующего установленному на самом щупе коэффициенту
	Polarity (полярность)	Normal (прямая) Invert (обратная) Нормальное отображение осциллограммы Инверсия осциллограммы

1. Настройка развязки каналов

В качестве примера рассмотрим сигнал, поступающий на канал А. Пусть сигнал представляет собой синусоиду с постоянной составляющей. Нажмите [A], чтобы выбрать канал А. Нажмите [F1], чтобы включить вход канала А. Нажмите [F2], чтобы выбрать развязку постоянной составляющей. Обе составляющие сигнала проверены и проходят через вход канала А. На дисплее появится следующая осциллограмма:



↑ установка постоянной составляющей

Рис. 2-6: отображаются обе составляющие сигнала

Нажмите [F2], чтобы выбрать значение постоянной составляющей (DC). Постоянная составляющая будет отсекается. На дисплее появится следующая осциллограмма:



↑ установка переменной составляющей

Рис. 2-7: Отображается только переменная составляющая

Нажмите [F2], чтобы выбрать развязку заземления. Теперь входной канал заземлен. Уровень входного сигнала отобразится на дисплее. На дисплее появится следующая осциллограмма (Рис. 2-8).

Примечание: в этом режиме сигнал остается подключенным к цепи входного канала, хотя и не отображается на дисплее.



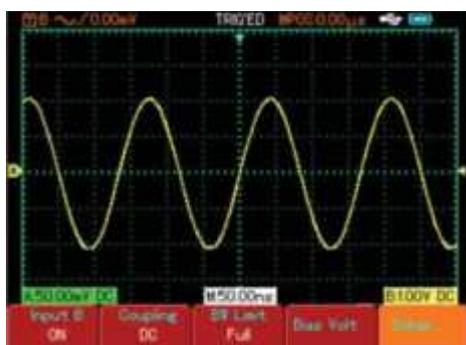
↑ установка заземления

Рис. 2-8: Установка режима заземления

2. Настройка полосы пропускания сигнала

В качестве примера рассмотрим сигнал, поступающий на канал В. Сигнал насыщен высокочастотными составляющими.

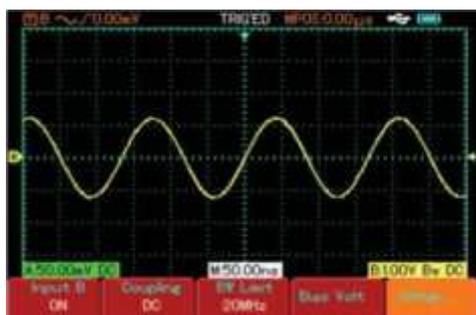
Нажмите [В], чтобы включить канал В. Нажмите [F3], чтобы задать полное пропускание сигнала. Теперь измеряемый сигнал может проходить через вход, даже если содержит высокочастотные составляющие. На дисплее появится следующая осциллограмма:



↑ установка полного пропускания

Рис. 2-9: Установка полного пропускания

Нажмите [F3], чтобы задать полосу пропускания 20 МГц. Все частоты выше 20 МГц будут срезаться. На дисплее появится следующая осциллограмма:



↑ установка полосы пропускания 20 МГц

Рис. 2-10: Установка полосы пропускания 20 МГц

3. Установка напряжения смещения

Напряжение смещения устанавливается для наблюдения следующих видов сигналов:

- 1) Сигнал с большой постоянной составляющей и малой переменной.
- 2) Переменный сигнал имеет очень низкую частоту и постоянную составляющую. Режим АС (переменный) не подходит.
- 3) Коэффициент заполнения сигнала слишком мал. Детали сигнала трудно наблюдать даже в режиме АС.

4. Настройка коэффициента ослабления щупа

Для согласования с установленным на щупе коэффициентом ослабления необходимо выбрать соответствующий коэф. ослабления в меню канала. Например, если коэф. ослабления щупа составляет 10:1, соответствующий коэф. в меню будет 10X. Этот же принцип применяется к другим значениям коэффициента ослабления для правильного отображения сигнала.

На Рис. 2-11 показано меню настройки и отображение диапазона вертикальной развертки при выбранном коэффициенте ослабления щупа 10:1.

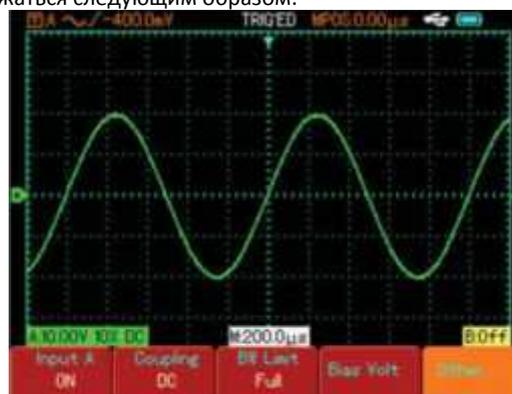
Нажмите [A], чтобы выбрать канал А. После этого нажмите [F5]. Выберите «Others» («Прочие настройки») и выберите 10X с помощью поворотного переключателя, как показано на рисунке:



Рис. 2-11: Настройка коэффициента ослабления щупа

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

После подтверждения амплитуда сигнала канала А будет отображаться следующим образом:



↑ Изменение диапазона вертикальной развертки

Рис. 2-12: Изменение диапазона вертикальной развертки

5. Установка полярности осциллограммы

Инверсия сигнала: показывает, что осциллограмма перевернута на 180° относительно уровня земли. На примере ниже показана установка инверсии осциллограммы и отображение на дисплее инвертированного сигнала.

Нажмите [A], чтобы выбрать канал А. После этого нажмите [F5]. Выберите «Others» («Прочие настройки») и выберите «Inverted polarity» («Обратная полярность»), как показано на Рис. 2-13.

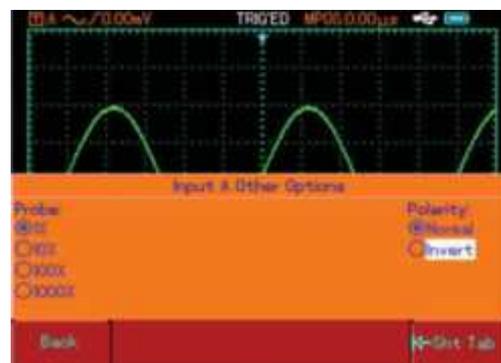


Рис. 2-13: Установка инверсии осциллограммы

Нажмите поворотный переключатель для подтверждения. Снова нажмите поворотный переключатель, чтобы выйти из меню. Сигнал канала А будет отображаться следующим образом:

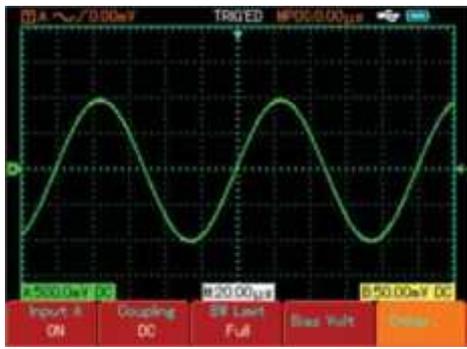


Рис. 2-14: Установка полярности осциллограммы (прямая)



Рис. 2-15: Установка полярности осциллограммы (обратная)

4. Настройка горизонтальной системы развертки

Изменение масштаба времени и горизонтального смещения

Уменьшайте или увеличивайте скорость сканирования

осциллографа, нажимая **ns** в диапазоне 5 нс/дел. – 50с/дел. (модель UTD1102C).

Примечание: минимальный диапазон горизонтальной развертки зависит от модели осциллографа.

5. Настройка системы запуска

Система запуска определяет, когда осциллограф начинает получать данные и отображать осциллограмму. Правильная настройка запуска превращает нестабильную картинку на экране в информативную осциллограмму. В начале сбора данных осциллограф в первую очередь набирает достаточное количество данных для построения осциллограммы влево от точки запуска. В ожидании сигнала запуска осциллограф непрерывно регистрирует данные. Когда пусковой сигнал получен, осциллограф непрерывно собирает достаточный объем данных для того, чтобы построить осциллограмму вправо от точки запуска. Настройка системы запуска производится с помощью функциональной кнопки [TRIGGER].

Trigger: меню настроек системы запуска

Trigger level: уровень запуска задает напряжение сигнала, соответствующее моменту запуска.

Trigger types (режимы запуска): по фронту, по импульсу, по видеосигналу.

Edge trigger (запуск по фронту): запуск происходит в момент прохождения заднего или переднего фронта сигнала. Можно задать уровень пускового сигнала, т. е. точку пересечения линии уровня пускового сигнала с линией фронта сигнала на экране.

Pulse trigger (запуск по длительности импульса): запуск происходит, когда длительность импульса сигнала запуска достигает заданной величины.

Video trigger (запуск по видеосигналу): запуск по полям или строкам стандартных видеосигналов.

Запуск по фронту

Для настройки запуска по фронту см. табл.:

Меню	Значение	Пояснение
Trigger	Edge	Запуск по фронту
Trigger source	A B Alternate	Запуск по сигналу с канала A Запуск по сигналу с канала B Запуск поочередно с каналов A и B
Trigger Setup	Trigger type	Auto Normal Single
	Trigger coupling	DC AC LF suppression HF suppression
Slope	Rise Fall	Запуск по нарастающему (переднему) фронту Запуск по спадающему (заднему) фронту
Holdoff	40 нс – 1,5 с	Установка времени задержки запуска

Установка времени задержки запуска

Вы можете регулировать время задержки запуска для наблюдения сложных осциллограмм (например, последовательностей импульсов). время задержки запуска – это время ожидания, по истечении которого возможен повторный запуск.

Например, если наблюдается группа волновых сигналов, примените их к каналу A, затем нажмите [TRIGGER], чтобы выбрать режим запуска по фронту. Нажмите [F5], чтобы выбрать настройку времени задержки запуска и установите время задержки с помощью поворотного переключателя. Время задержки будет изменяться, пока на экране не будет наблюдаться стабильная картинка (см. Рис. 2-16).



время задержки запуска ↑
Рис. 2-16: Задержка запуска

Примечание: время задержки сигнала обычно чуть короче, чем время полного цикла. При наблюдении сигнала связи RS232 проще всего добиться устойчивой синхронизации времени задержки сигнала, задав его чуть меньше, чем время прохождения фронта каждого пакета данных.

Запуск по длительности импульса

Запуск по длительности импульса означает, что время запуска зависит от длительности импульса. Задавая соответствующие условия длительности импульса, можно выявлять импульсы, отклоняющиеся от нормы.

Меню	Значение	Пояснение
Trigger	Pulse	Запуск по длительности импульса
Trigger source	A B Alternate	Запуск по сигналу с канала A Запуск по каналу B Запуск поочередно с каналов A и B
Trigger Setup	Trigger type	Auto Normal Single
	Trigger coupling	DC AC

		LF suppression HF suppression	Отсечение НЧ (ниже 80 кГц) Отсечение ВЧ (выше 80 кГц)
Pulse width	40 нс – 6,40 с		Установка длительности импульса поворотным переключателем
Pulse width setup	Pulse width condition	=	Запуск при длительности импульса, равной заданному значению
		<	Запуск при длительности импульса меньше заданного значения
		>	Запуск при длительности импульса больше заданного значения
Pulse width polarity	Positive Negative	Positive	Запуск по длительности положительного импульса
		Negative	Запуск по длительности отрицательного импульса

Запуск по видеосигналу

Это режим позволяет производить запуск по полям или строкам стандартных видеосигналов NTSC и PAL.

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

Если выбран стандарт PAL и режим синхронизации Specified lines, отображение на дисплее будет таким, как на Рис. 2-17. Если выбрать режим синхронизации по нечетному полю (odd field), отображение на дисплее будет таким, как на Рис. 2-18.



Рис. 2-17: Запуск по видеосигналу: синхронизация по строкам

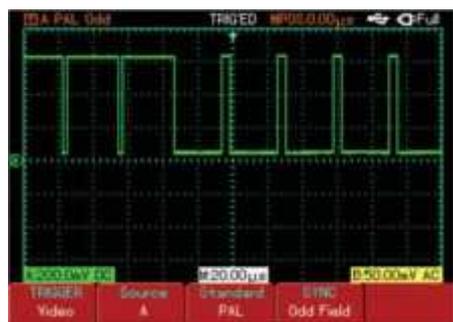


Рис. 2-18: Запуск по видеосигналу: синхронизация по полю

Поочередный запуск

При выборе этого режима запуск осуществляется по сигналам с двух вертикальных каналов. Этот режим подходит для наблюдения двух сигналов с несогласованными частотами (см. Рис. 2-19).

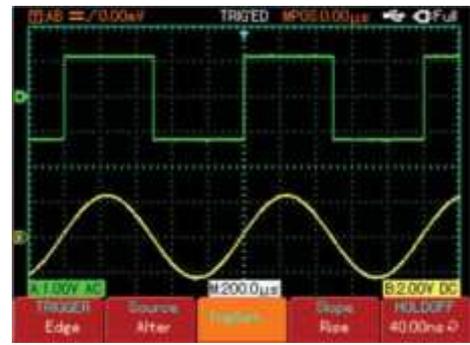


Рис.2-19: Поочередный запуск

Поочередный запуск подходит также для сравнения длин импульсов.

Определения:

1. Источник пускового сигнала: Пусковой сигнал может быть получен от различных источников: входного канала (А и В) и поочередно от обоих каналов.

- **Входной канал:** стандартным источником пускового сигнала служит входной канал (А или В). Выбранный в качестве источника канал может нормально работать, только если включен соответствующий входной канал.

2. Режим запуска: Определяет действие осциллографа по запуску. В данном осциллографе предусмотрены 3 режима запуска: автоматический, нормальный и одиночный.

- **Автоматический запуск:** Система производит накопление данных для построения осциллограммы в отсутствие пускового сигнала. На дисплее отображается шкала временной развертки. При появлении пускового сигнала синхронизация начинает автоматически осуществляться по этому сигналу.

Примечание: Если в автоматическом режиме запуска горизонтальная развертка установлена на 50 мс/дел. или меньше, осциллограф не будет реагировать на пусковой сигнал.

- **Нормальный запуск:** Система производит накопление данных для построения осциллограммы, только если выполняется условие запуска. В отсутствие пускового сигнала система прекращает регистрировать данные. При появлении пускового сигнала накопление данных возобновляется.

- **Одиночный запуск:** в этом режиме после однократного нажатия [RUN] осциллограф переходит в режим ожидания запуска. Когда поступает пусковой сигнал, осциллограф регистрирует данные и отображает осциллограмму, после чего останавливается.

3. Развязка системы запуска: тип развязки системы запуска определяет, какие сигналы поступают в цепь запуска. Предусмотренные типы: по постоянному току, по переменному току, подавление ВЧ, подавление НЧ.

DC (по постоянному току): Пропускаются все составляющие сигнала.

AC (по переменному току): Отсекается постоянная составляющая и ослабляются компоненты частотой ниже 10 Гц.

LF Suppression (подавление НЧ): Отсекается постоянная составляющая и ослабляются компоненты частотой ниже 80 кГц.

HF Suppression (подавление ВЧ): Отсекается постоянная составляющая и ослабляются компоненты частотой выше 80 кГц.

4. Предпусковые/послепусковые данные: данные, полученные до/после момента запуска.

Момент запуска, как правило, устанавливается в центре дисплея на горизонтальной оси. В этом случае есть возможность наблюдать сигнал в пределах 6 делений до и после момента запуска. Настройка положения осциллограммы позволяет наблюдать больше предпусковой информации. Наблюдая предпусковую информацию, можно видеть осциллограмму до момента запуска. Например, можно обнаружить скачок в момент подключения питания к цепи. Наблюдение и анализ предпусковых и послепусковых данных помогут установить причину скачка.

6. Режимы отображения и регистрации данных и автоматические измерения

Нажмите [SCOPE] для доступа к настройкам часто используемых функций (см. табл.).

Табл. 2-5: Меню функций осциллографа

Меню	Значение	Пояснение
Acquisition mode (Режим регистрации)	См. Табл. 2-6	
Parameter measurement (Измерение параметра)	См. Табл. 2-7	
Display (Отображение)	См. Табл. 2-8	
Sumometer (Частотомер)	ON OFF	Вкл/выкл частотомер

Настройка режима регистрации

Нажмите [SCOPE], затем [F1], чтобы войти в меню настроек регистрации.

Табл. 2-6: Меню настроек регистрации данных

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

Изменяя настройки выборки сигнала, можно наблюдать изменения осциллограммы на дисплее. Например, если сигнал содержит значительный шум и не выбран режим с усреднением выборки, вы увидите картину, как на Рис. 2-20. Если выбран режим с усреднением по 32 осциллограммам, картина будет, как на Рис. 2-21.

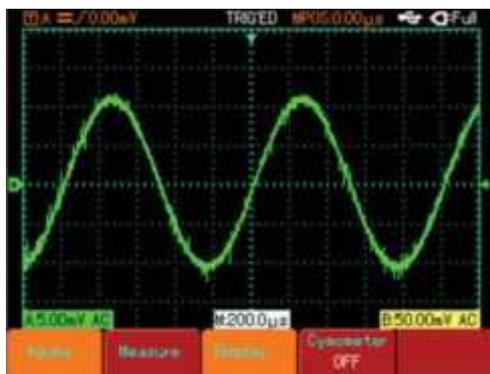


Рис. 2-20: Осциллограмма без усреднения выборки

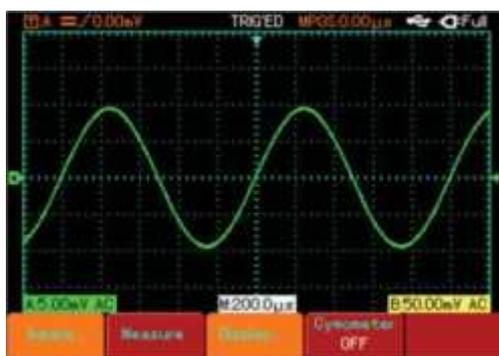


Рис. 2-21: Осциллограмма с 32-кратным усреднением выборки

Примечание:

1. Используйте режим выборки в реальном времени для регистрации одиночных сигналов.

- Используйте режим эквивалентной выборки для регистрации высокочастотных периодических сигналов.
- Во избежание образования смешанной огибающей выбирайте режим распознавания пиков.
- Для уменьшения шума в отображаемом сигнале используйте режим выборки с усреднением, последовательно увеличивая число усреднений в 2 раза и таким образом выбирая значение от 2 до 256.

Определения:

Стандартный режим выборки: Осциллограф принимает сигналы через равные и постоянные промежутки времени для построения осциллограммы.

Режим регистрации пиков: В этом режиме осциллограф выявляет максимальные и минимальные значения входного сигнала на каждом интервале выборки и использует их для построения осциллограммы. Фактически осциллограф способен зарегистрировать и отобразить узкие импульсы, которые иначе были бы пропущены при выборке.

Режим усреднения: Осциллограф накапливает несколько осциллограмм и отображает на дисплее результат их усреднения. Этот режим позволяет снизить шум.

Настройка отображения

Нажмите [SCOPE], затем [F3], чтобы войти в меню настроек отображения.

Табл. 2-7: Меню настроек отображения

Меню	Значение	Пояснение
Type (тип)	Vector Dot	Смежные точки соединяются при отображении Точки показываются непосредственно
Duration (длительность удержания)	Off 2s 5s Infinity	Осциллограмма обновляется с нормальной скоростью Осциллограмма обновляется каждые 2 сек. Осциллограмма обновляется каждые 5 сек. Исходная осциллограмма остается на дисплее, новые данные добавляются к ней.
Format (формат)	YT XT	Режим работы осциллографа: X-Y – режим отображения; сигнал с канала А откладывается по X, сигнал с канала В – по Y.

Определения:

Тип отображения: В векторном режиме смежные точки осциллограммы соединяются линиями. В режиме точечного отображения отображаются только точки.

Частота обновления: число обновлений осциллограммы в секунду. Этот параметр влияет на возможность наблюдения сигнала в динамике.

Режим X-Y

Этот режим может быть активирован, только если включены оба канала. После включения этого режима по оси X будут отображаться данные с канала А, по оси Y – данные с канала В.

Внимание!

В стандартном режиме X-Y необходимо настроить амплитуды осциллограмм обоих каналов (В/дел.). Настройка временной развертки (с/дел.) приведет к образованию фигуры Лиссажу или улучшению качества отображения.

В режиме отображения X-Y отключены следующие функции:

- Режим автоматических измерений
- Режим курсорных измерений
- Математические функции
- Векторный тип отображения
- Управление запуском.

Определения:

Режим Y-T: В этом режиме по оси X откладывается напряжение, по оси Y – время.

Режим X-Y: В этом режиме по оси X откладывается напряжение канала А, по оси Y – напряжение канала В.

Режим медленного сканирования: если задан масштаб горизонтальной (временной) развертки 50 мс/дел. или медленнее, осциллограф будет работать в режиме медленного

сканирования. При наблюдении низкочастотных сигналов в режиме медленного сканирования рекомендуется выбирать режим развязки каналов DC.

Настройка измерения параметров

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

Табл. 2-8: Меню измерения параметров.

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

Пример 1:

Для измерения размаха (двойной амплитуды) канала A:

1. Нажмите [A], чтобы включить канал A.
2. Нажмите [SCOPE], чтобы войти в меню часто используемых функций.
3. Нажмите [F2], чтобы войти в настройки измерения параметров.
4. Нажмите [F1], чтобы выбрать параметр для измерения.
5. Нажмите [F2], чтобы выбрать параметр 1 в качестве заданного.
6. Нажмите [F3], затем поворотным переключателем выберите размах (peak-to-peak), затем нажмите поворотный переключатель для подтверждения.
7. Нажмите [F4], чтобы выбрать канал A.
8. Нажмите [F5], чтобы установить индикатор на параметр 1.

Значение размаха будет отображаться в правом верхнем углу (см. Рис. 2-22):



Рис. 2-22: измерение выбранного параметра

Примечание: функция заданных пользователем параметров нужна для быстрого измерения параметров. Как правило, на практике не требуется измерять все 27 параметров. В каждом случае требуется измерить только несколько. В этом случае требуемые параметры можно задать для быстрого вызова. Все заданные параметры будут отображаться на дисплее.

Автоматическое измерение параметров

Осциллограф UTD1000 может автоматически измерять следующие параметры напряжения:

Максимальное напряжение (Vmax): разность значения сигнала в высшей точке осциллограммы и нулевого потенциала (GND).

Минимальное напряжение (Vmin): разность значения сигнала в низшей точке осциллограммы и нулевого потенциала (GND).

Напряжение вершины импульса (Vtop): разность между значением напряжения на уровне вершины импульса и нулевым потенциалом (GND).

Напряжение основания импульса (Vbase): разность между значением напряжения на уровне основания импульса и нулевым потенциалом (GND).

Среднее значение (Vmid): половина амплитуды

Размах (Vpp): Разность значений напряжения в высшей и низшей точках осциллограммы.

Амплитуда (Vamp): Разность значений напряжения между вершиной и основанием осциллограммы.

Положительный выброс (Overshoot): Отношение $(V_{max} - V_{top})/V_{amp}$

Отрицательный выброс (Preshoot): Отношение $(V_{min} - V_{top})/V_{amp}$

Среднее значение: амплитуда сигнала, усредненная по 1 периоду.

Среднеквадратичное напряжение (Vrms): Эффективное значение напряжения. Энергия сигнала переменного напряжения за период, отнесенная к постоянному напряжению, производящему эквивалентную энергию за тот же период времени.

Осциллограф UTD1000 может автоматически измерять следующие параметры времени:

Длительность переднего фронта (RiseTime): Время, за которое сигнал нарастает от 10% до 90% пикового значения.

Длительность заднего фронта (FallTime): Время, за которое сигнал спадает от 90% до 10% пикового значения.

Длительность положительного импульса (+Width): ширина положительного импульса на уровне 50% амплитуды.

Длительность отрицательного импульса (-Width): ширина отрицательного импульса на уровне 50% амплитуды.

Задержка по переднему фронту (Rise): Время задержки переднего фронта канала A относительно канала B.

Задержка по заднему фронту (Fall): Время задержки заднего фронта канала A относительно канала B.

Положительная скважность (+Duty): Отношение длительности положительного импульса к периоду.

Отрицательная скважность (-Duty): Отношение длительности отрицательного импульса к периоду.

Пример 2:

Для отображения всех измеренных значений канала A:

1. Нажмите [A], чтобы включить канал A.
 2. Нажмите [SCOPE], чтобы войти в меню часто используемых функций.
 3. Нажмите [F2], чтобы войти в настройки измерения параметров.
 4. Нажмите [F1], чтобы выбрать все параметры.
- Все параметры отобразятся на дисплее (см. Рис. 2-23):



Рис. 2-23: Отображение всех параметров

Настройка частотомера

Нажмите [SCOPE], затем [F4], чтобы включить частотомер (см. Рис. 2-24).

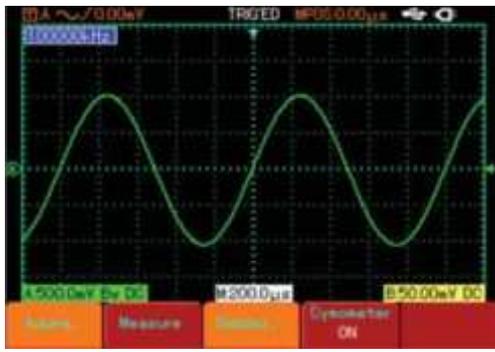


Рис. 2-24: Встроенный частотомер

7. Настройки памяти

Нажмите [SAVE], чтобы войти в меню памяти (см. Рис. 2-25).



Рис. 2-25: Меню памяти

Вы можете сохранять и вызывать из памяти осциллограммы и настройки как с помощью встроенной памяти осциллографа, так и внешнего USB-устройства.

Табл. 2-9: Меню памяти

Меню	Значение	Пояснение
Save	См. табл. 2-10	Сохранить текущую осциллограмму или настройку
Recall	См. табл. 2-11	Вызвать из памяти осциллограмму или настройку
Recorder	См. табл. 2-12	Запись и воспроизведение осциллограммы
Close		Закрыть вызванную осциллограмму

Сохранение

В меню памяти нажмите [F1], чтобы выбрать функцию сохранения.

Табл. 2-10: Меню сохранения

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

Пример 1. Сохранение осциллограммы канала A на внутреннюю память и внешнее USB-устройство.

1. Нажмите [A], чтобы выбрать канал A.
2. Нажмите [SAVE], чтобы войти в меню памяти, затем нажмите [F1], чтобы выбрать функцию сохранения.
3. Нажмите [F1], чтобы выбрать «Waveform A».
4. Нажмите F4, чтобы выбрать внутреннюю память (Internal).
5. Нажмите [F3] и поворотным переключателем выберите позицию 2.
6. Нажмите [F4]. Осциллограмма будет сохранена, когда исчезнет индикация «Saving.....».

Для сохранения на внешнее USB-устройство повторите описанные шаги, но выберите в качестве запоминающего устройства «USB». Меню сохранения выглядит следующим образом:



Рис. 2-26: Меню сохранения осциллограммы

Screen Copy (копирование экрана)

Эта функция позволяет сохранять интерфейс экрана на USB-устройство.

Пример 2. Сохранение интерфейса экрана на USB-устройство.

1. Нажмите [A], чтобы выбрать канал A.
2. Вставьте USB-устройство в разъем USB.

3. Нажмите и удерживайте [SAVE] 4-5 сек., потом отпустите. Появится индикатор сохранения «Saving.....». Интерфейс сохранится, когда исчезнет индикация «Saving.....».
- Сохраненное на USB-устройство можно просмотреть на компьютере. Оно сохраняется в корневой папке USB-устройства под именем типа UTD1000xx (xx – порядковый номер).

Вызов из памяти

В меню сохранения нажмите [F2] для вызова из памяти.

Табл. 2-11: Меню вызова из памяти

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

Пример 3: Вызов из памяти и отображение на экране осциллограммы, сохраненной в примере 1.

1. Нажмите [SAVE], чтобы войти в меню памяти, затем нажмите [F2], чтобы выбрать функцию вызова из памяти (Recall).
2. Нажмите [F1], чтобы выбрать осциллограмму (Waveform) в качестве источника вызова.
3. Нажмите [F2], чтобы выбрать внутреннюю память (Internal).
4. Нажмите [F3] и поворотным переключателем выберите позицию 2.
5. Нажмите [F4]. Осциллограмма будет вызвана из памяти, когда исчезнет индикация «Loading.....».

Запись осциллограммы

В меню памяти нажмите [F3], чтобы выбрать функцию записи.

Табл. 2-12: Меню записи

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

Пример 4: запись осциллограммы канала A и сохранение на USB-устройство.

1. Нажмите [SAVE], чтобы войти в меню памяти, затем нажмите [F3], чтобы выбрать функцию записи.
2. Нажмите [F1], чтобы включить функцию записи осциллограммы. Количество записанных экранов отображается в верхнем правом углу.
3. Когда запишется заданное количество экранов, нажмите [F1], чтобы остановить запись. Записанные осциллограммы сохраняются во внутренней памяти.
4. Вставьте USB-устройство и нажмите [F4], чтобы войти в меню записи и сохранения. Нажмите [F2]. Чтобы выбрать пункт «USB document», поворотным переключателем выберите позицию 3.
5. Нажмите [F4]. Осциллограмма будет записана на USB-устройство, когда исчезнет индикация «Saving.....».

Примечание: Осциллограф UTD-1000 способен записывать до 1000 экранов данных осциллограммы. Если в процессе записи активировать любую из нижеперечисленных функций, запись снова стартует с 1-го экрана:

- Изменение вертикального диапазона сигнала
- Изменение временной развертки сигнала
- Изменение горизонтальной позиции сигнала
- Изменение вертикальной позиции сигнала
- Автокалибровка сигнала

Воспроизведение осциллограммы

В меню памяти нажмите [F2], чтобы выбрать функцию воспроизведения записанной осциллограммы.

Табл. 2-13: Меню воспроизведения

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

Пример 5: Вызов и воспроизведение осциллограммы, записанной и сохраненной на USB-устройство в примере 4.

1. Вставьте USB-устройство и нажмите [SAVE], чтобы войти в меню памяти. Нажмите [F3], чтобы выбрать функцию записи.
2. Нажмите [F3], чтобы выбрать «Load» (Загрузить), затем нажмите [F2], чтобы выбрать вариант «USB document» (Загрузить с USB). Поворотным переключателем выберите позицию 3 и нажмите [F4]. Осциллограмма появится на экране, когда исчезнет индикация «Loading.....».
3. Если снова нажать [F3], будут показываться все записанные экраны осциллограммы. Нажмите [F3], чтобы остановить воспроизведение, затем поворотным переключателем выберите для воспроизведения определенный экран (см. Рис. 2-27):



Рис. 2-27: Воспроизведение записанной осциллограммы

8. Курсорные измерения

Нажмите [CURSOR] для отображения курсорного меню, затем нажмите [F1], чтобы отобразить курсор. Возможны 2 режима курсорных измерений: напряжение и время. Для измерения напряжения нажмите [F2] и поворотным переключателем установите положение двух курсоров для измерения ΔV . Аналогичным образом в режиме времени измеряется Δt . Измерение напряжения/времени: Положения курсоров 1 и 2 устанавливаются поворотным переключателем и кнопкой [F2]. Нажатием [F2] установите курсор на линию, затем поворотным переключателем установите курсор в желаемую точку. Если необходимо управлять одновременно двумя курсорами, нажмите [F4], чтобы включить функцию одновременного управления (Co-operation). Значение курсорного измерения отображается в верхнем левом углу экрана.

9. Пользовательские настройки

Нажмите [USER], чтобы вызвать меню пользовательских настроек.

Табл. 2-14: Пользовательские настройки

Меню	Значение	Пояснение	
Option	Battery saving	OFF 5 min 10 min 15 min 20 min	При работе от батареи осциллограф отключится через установленное время для экономии заряда, если не выполняет никаких операций. При работе от сети данная функция отключена.
	Display	Color Black&white	Настройка цветности интерфейса (цветной/черно-белый)
	Language	简体中文 繁體中文 English	Выбор языка интерфейса
Help	ON OFF	Вызов/отключение справки	
Auto calibration	Exit Sure	Отменить автокалибровку Запустить автокалибровку	
Version		Версия программного обеспечения	
Bright		Яркость дисплея	

Установка режима энергосбережения

Время отключения по умолчанию – 10 мин. Для настройки времени отключения:

1. Нажмите [USER], чтобы вызвать меню пользовательских настроек.
2. Нажмите [F1], чтобы войти в меню настроек.
3. Поворотным переключателем установите нужное время.
4. Нажмите поворотный переключатель для подтверждения.

Автокалибровка:

Вы можете исправить ошибки измерений, связанные с изменениями в окружающей среде, с помощью автокалибровки. Эта процедура может быть проведена выборочно при необходимости. Для повышения точности автокалибровки включите осциллограф и дайте ему прогреться в течение 20 мин. После этого нажмите [USER] и [F3] и следуйте указаниям на экране.

10. Работа с математическими функциями

Математические функции есть отображение результатов сложения, вычитания, умножения, деления и быстрого преобразования Фурье (БПФ, FFT) для каналов A и B.

Табл. 2-15: Меню математических функций

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

Нажмите [MATH], затем [F1], чтобы выбрать БПФ в качестве математической функции. Меню показано в табл. 2-16.

Табл. 2-16: Меню быстрого преобразования Фурье

Меню	Значение	Пояснение
FFT	Hanning	Установлено окно Хэннинга
	Hamming	Установлено окно Хэмминга
	Blackman	Установлено окно Блэкмана
	Rectangle	Установлено прямоугольное окно
Signal source	A	За исходный сигнал берется осциллограмма канала A
	B	За исходный сигнал берется осциллограмма канала B

Horizontal range	305.1mHz-244.1MHz	Отображение частоты на деление (ч/дел) текущей горизонтальной оси
Vertical range	5mV – 50V	Настройка диапазона БПФ с помощью поворотного переключателя
Move	---	Смещение расчетной осциллограммы поворотным переключателем

Спектральный анализ методом БПФ

С помощью БПФ вы можете преобразовывать сигнал как функцию времени (УТ) в сигнал как функцию частоты. С помощью БПФ удобно наблюдать следующие типы сигналов:

- Измерять суперпозиции гармонических волн и искажение системы;
- Демонстрировать шумовые характеристики постоянного тока;
- Анализировать колебания.

Как работать с функциями БПФ

Сигналы с постоянной составляющей вызовут ошибку или сдвиг спектральных составляющих в результате БПФ. Для ослабления постоянной составляющей выберите развязку по переменному току. Для подавления шума и дискретизации, вызванной одиночными или повторяющимися импульсами, выберите режим регистрации сигнала «Average» (усреднение).

Выбор окна БПФ

Осциллограф позволяет производить БПФ записи сигнала ограниченной во времени длины при предположении, что сигнал как функция времени (УТ) является бесконечным и периодическим. Если длина записи соответствует целому числу периодов, сигнал имеет одинаковую амплитуду в начале и в конце, при этом не возникает разрыва осциллограммы. Однако если длина записи не совпадает с конечным числом периодов, амплитуды в начале и конце записи будут различаться, давая разрыв в точке соединения, влияющий на высокочастотные компоненты результата БПФ. В частотном представлении это явление известно как просачивание спектра. Чтобы не допустить этого, исходный сигнал умножается на функцию окна, и. таким образом, значения начала и конца записи принудительно устанавливаются на 0. Для выбора функции см. табл.:

Табл. 2-17: Выбор окна БПФ

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

Определения:

Разрешение БПФ: отношение частоты дискретизации к числу точек для БПФ. При фиксированном числе точек более высокая частота дискретизации дает лучшее разрешение.

Частота Найквиста: для восстановления формы сигнала при записи с частотой f частота дискретизации должна быть не менее $2f$. Это т. н. критерий стабильности Найквиста, при этом f называют частотой Найквиста, а $2f$ – частотой дискретизации Найквиста.

11. Увеличение фрагмента окна

Функция увеличения фрагмента окна используется для приближения участка осциллограммы для более детального его

рассмотрения. Увеличение должно происходить не медленнее скорости временной развертки (см. Рис. 2-28).



Рис. 2-28: Отображение увеличенного фрагмента окна

В режиме увеличения фрагмента окна экран разделен на две части (см. Рис. 2-28). В верхней части отображается полная осциллограмма. С помощью кнопки вы можете перемещать участок увеличения по осциллограмме, а также увеличивать и уменьшать его кнопкой . В нижней части отображается увеличенный участок осциллограммы. Учтите, что скорость распознавания расширенной временной развертки в сравнении с изначальной выше. Поскольку осциллограмма в нижней части экрана соответствует выбранному участку в верхней части, вы можете увеличить ее временную развертку, нажав , чтобы уменьшить размер выбранной зоны.

12. Скрытие меню

Нажмите [CLEAR/MENU], чтобы скрыть текущее меню. Чтобы вновь вызвать меню на экран, снова нажмите [CLEAR/MENU].

13. Использование кнопки RUN

RUN/STOP

На передней панели осциллографа находится кнопка [RUN/STOP]. Если нажать ее, осциллограф прекращает принимать данные. Если нажать ее снова, прием данных возобновится.

Автонастройка

Автонастройка может упростить работу с осциллографом. Нажмите [AUTO], и осциллограф автоматически настроит коэффициент отклонения и коэффициент развертки в соответствии с амплитудой и частотой измеряемого сигнала для стабильного отображения осциллограммы. Когда осциллограф работает в режиме автонастройки, система работает следующим образом:

Табл. 2-18: меню автонастройки

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

14. Функции мультиметра

Нажмите [METER], чтобы открыть меню функций мультиметра:

Табл. 2-19: Меню функций мультиметра

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

Глава 3: практические примеры

Пример 1: Измерение простых сигналов

Наблюдение и измерение неизвестного заранее сигнала, а также быстрое отображение на дисплее и измерение его частоты и размаха.

1. Для быстрого отображения сигнала:

- 1) В меню настройки щупов установите коэф. ослабления 10X и установите переключатель на щупе в положение 10X.
- 2) Подсоедините щуп канала А к измеряемой цепи.
- 3) Нажмите [AUTO].

Осциллограф выполнит автоматическую оптимизацию дисплея под измеряемый сигнал. Теперь вы можете производить дальнейшую регулировку диапазонов для получения желаемого вида осциллограммы.

2. Автоматическое измерение временных параметров и параметров измерения сигнала.

Осциллограф может автоматически измерять параметры большинства видов сигналов. Для измерения частоты и размаха сигнала:

- 1) Нажмите [SCOPE], чтобы открыть меню часто используемых функций.
- 2) Нажмите [F2], чтобы открыть меню измерения параметров, затем [F1], чтобы выбрать задаваемый параметр.
- 3) Нажмите [F2] чтобы задать параметр как «parameter 1».
- 4) Нажмите [F3], чтобы выбрать поворотным переключателем параметр «частота» (frequency), затем нажмите [F4], чтобы выбрать канал А.
- 5) Нажмите [F2] чтобы задать параметр как «parameter 2».
- 6) Нажмите [F3], чтобы выбрать поворотным переключателем параметр «размах» (peak-to-peak), затем нажмите [F4], чтобы выбрать канал А.

Измеряемые значения частоты и размаха будут отображаться в верхнем левом углу экрана.



Рис. 3-1: Автоматические измерения

Пример 2: Наблюдение задержки при прохождении синусоидального сигнала по цепи

Как и в предыдущем примере, установите коэф. ослабления на щупе и в меню настройки щупа на 10X. Подключите канал А к входному контакту цепи, канал В – к выходному контакту.

Порядок действий:

1. Отображение сигналов каналов А и В:

- 1) Нажмите [AUTO].
- 2) Подстройте горизонтальный и вертикальный диапазоны до получения желаемого вида осциллограммы.
- 3) Нажмите кнопку вертикального смещения канала А, чтобы отрегулировать его вертикальное положение.
- 4) Нажмите кнопку вертикального смещения канала В, чтобы отрегулировать его вертикальное положение, так, чтобы осциллограммы не перекрывались. Это облегчит их наблюдение.

2. Измерение задержки при прохождении синусоидального сигнала по цепи и наблюдение изменения осциллограммы:

- 1) Для автоматического измерения задержки нажмите [SCOPE], чтобы открыть меню часто используемых функций.
- 2) Нажмите [F2], чтобы открыть меню измерения параметров, затем [F1], чтобы выбрать задаваемый параметр.
- 3) Нажмите [F2] чтобы задать параметр как «parameter 1».
- 4) Нажмите [F3], чтобы выбрать поворотным переключателем параметр «задержка переднего фронта» (rising delay). Значение задержки будет отображаться в верхнем правом углу, под надписью «rising delay».

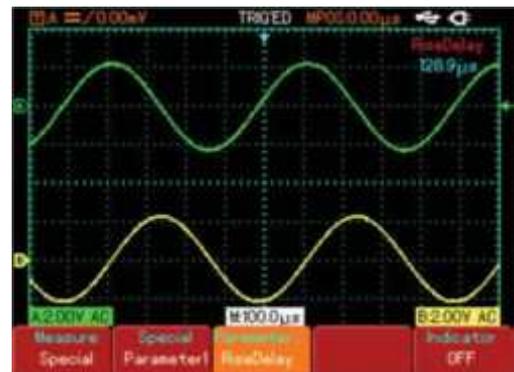


Рис. 3-2

Пример 3. обнаружение одиночного сигнала.

Особенность и преимущество данного осциллографа в том, что он позволяет работать с непериодическими сигналами, такими, как отдельные импульсы и выбросы. Для обнаружения одиночного сигнала вы должны обладать некоторой предварительной информацией о нем, чтобы установить уровень запуска и тип фронта. Например, если импульс представляет собой логический сигнал ТТЛ, уровень запуска нужно установить примерно на 2В и выбрать запуск по переднему фронту. Но если вы не уверены в характере сигнала, то можете наблюдать его в режиме автоматического или нормального запуска.

Порядок действий:

1. Установите коэф. ослабления на щупе и канале А, как в предыдущем примере.
2. Произведите настройку запуска.
 - 1) Нажмите [TRIGGER], чтобы вызвать меню настроек запуска.
 - 2) В этом меню кнопками [F1]-[F5] и поворотным переключателем установите следующие настройки: тип запуска: по фронту (Edge), источник пускового сигнала – канал А, развязка запуска – по переменному току (AC), режим запуска – одиночный (Single), фронт – передний (Rising).
 - 3) Настройте вертикальный и горизонтальный масштабы.
 - 4) Поворотным переключателем установите желаемый уровень запуска.
 - 5) Нажмите [RUN/STOP] и дождитесь сигнала, удовлетворяющего условиям запуска. Если какой-либо сигнал достиг заданного уровня запуска, система произведет однократную выборку

данных и отобразит осциллограмму. С помощью этой функции вы легко сможете обнаружить любое случайное событие. Например, когда обнаруживается выброс со сравнительно большой амплитудой: установите уровень запуска немного выше нормального уровня сигнала. Нажмите [RUN/STOP] и ждите. Когда случится выброс, автоматически сработает запуск и немедленно запишется осциллограмма до и после момента запуска. вращая регулятор горизонтального смещения, вы можете менять положение момента запуска на горизонтальной шкале для получения запуска с отрицательной задержкой заданной длительности, что позволит легко рассмотреть участок осциллограммы до выброса.



Рис. 3-3: Запуск по одиночному сигналу

Пример 4: Подавление белого шума в сигнале

Если измеряемый сигнал насыщен белым шумом, вы можете настроить осциллограф на фильтрацию или подавление шума таким образом, что это не вызовет ослабление измеряемого сигнала (см. Рис. 3-4).

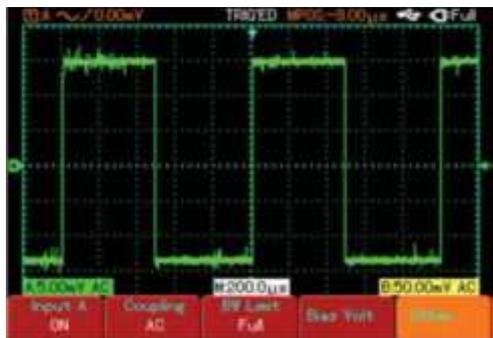


Рис. 3-4: Подавление белого шума

Порядок действий:

1. Установите коэф. ослабления на щупе и канале А, как в предыдущем примере.
2. Подключите сигнал и убедитесь в стабильном отображении осциллограммы (см. Рис. 3-4). Настройте горизонтальный и вертикальный масштабы, как описано в предыдущей главе руководства.
3. Настройка развязки запуска для улучшения стабильности запуска
 - 1) Нажмите [TRIGGER] для отображения меню настройки запуска.
 - 2) Нажмите [F3], чтобы выбрать в качестве режима развязки запуска подавление НЧ (LF suppression) или ВЧ (HF suppression). При выборе подавления НЧ сигнал пропускается через ВЧ-фильтр. Он отсекает составляющие с частотами ниже 80 кГц и пропускает более высокочастотные компоненты. Если выбрано подавление ВЧ, устанавливается НЧ-фильтр, отсекающий составляющие с частотами выше 80 кГц и пропускающий более низкочастотные компоненты. Выбирая подавление ВЧ или НЧ, вы можете подавить соответственно высокочастотный или низкочастотный шум и добиться стабильного запуска.

4. Уменьшение шума при отображении путем настройки режима регистрации сигнала

Если измеряемый сигнал содержит белый шум, и в результате осциллограмма имеет слишком низкое качество, вы можете использовать режим регистрации с усреднением, позволяющий уменьшить белый шум при отображении, а также размер осциллограммы для облегчения наблюдений.

Порядок действий:

Нажмите [SCOPE], затем [F1], чтобы установить режим регистрации с усреднением (Average), затем поворотным переключателем выберите число осциллограмм для усреднения из ряда степеней основания 2, от 2 до 256 (см. Рис. 3-5).



рис. 3-5: Подавление шума в сигнале

Внимание! В режиме регистрации с усреднением осциллограмма обновляется на дисплее с меньшей частотой. Это нормально.

Пример 5. Использование курсора для измерений

Осциллограф способен автоматически измерять 27 параметров. Автоматически измеряемые параметры также могут быть измерены с помощью курсора. Используя курсоры, можно быстро измерить параметры времени и напряжения осциллограммы.

Измерение ширины одиночного импульса:

1. Нажмите [CURSOR], чтобы отобразить меню курсорных измерений.
 2. Нажмите [F1], чтобы выбрать тип «Время» (time).
 3. Поворотным переключателем установите курсор 1 на передний фронт одиночного импульса.
 4. Нажмите поворотный переключатель, чтобы выбрать курсор 2, затем поворотным переключателем установите курсор 2 на второй пик импульса.
- В меню курсорных измерений отобразится величина Δ , т. е. ширина импульса (см. Рис. 3-6).



Рис. 3-6: Измерение ширины импульса с помощью курсоров.

Примечание: при измерении напряжения следуйте только шагу 2 и установите тип курсора «Напряжение» (Voltage).

Пример 6: Использование функции X-Y

Определение разности фаз сигналов двух каналов.

Пример: для измерения сдвига фазы при прохождении сигнала по цепи подключите осциллограф к цепи и исследуйте входной и выходной сигналы. Для отображения входного и выходного сигнала в координатах X-Y:

1. В меню настройки щупов установите коэф. ослабления 10X и установите переключатель на щупе в положение 10X.
2. Подсоедините щуп канала А к входу цепи, щуп канала В – к выходу.
3. Если каналы не отображаются, нажмите [A] и [B], затем [F1], чтобы включить их.
4. Нажмите [AUTO].
5. настройте вертикальные амплитуды каналов так, чтобы они были примерно равными.
6. Нажмите [SCOPE], затем [F3], чтобы вызвать меню настройки отображения.
7. Нажмите поворотный переключатель, чтобы выбрать X-Y. На дисплее отобразятся входной и выходной сигналы в виде фигуры Лиссажу.
8. Для наилучшего отображения подстройте вертикальное отклонение и вертикальное смещение.
9. С помощью метода эллипса измерьте и вычислите разность фаз (см. Рис. 3-7).



Рис. 3-7: Фигура Лиссажу

$\sin\theta = A/B$ или C/D , где θ – разность фаз между сигналами с разных каналов. Определение A, B, C, D дано на Рис. 3-7. Из приведенной формулы следует, что $\theta = \pm \arcsin(A/B)$ или $\theta = \pm \arcsin(C/D)$.

Если главная ось эллипса лежит в пределах квадрантов I и III, то разность фаз находится в пределах $(0 \sim \pi/2)$ или $(3\pi/2 \sim 2\pi)$

Если главная ось эллипса лежит в пределах квадрантов II и IV, то разность фаз находится в пределах $(\pi/2 \sim \pi)$ или $(\pi \sim 3\pi/2)$

Кроме того, если частоты и разности фаз двух измеряемых сигналов кратны друг другу, вы можете вычислить частотную и фазовую корреляцию между сигналами.

Таблица разности фаз X и Y

1:1									
1:2									
1:3									
1:4									

Пример 7: Запуск по видеосигналу

При наблюдении схемы формирования видеоизображения для получения стабильной картины выходного видеосигнала используется запуск по видеосигналу.

Запуск по полям видеосигнала

1. Нажмите [TRIGGER], чтобы открыть меню настройки запуска
2. Нажмите [F1], чтобы выбрать тип запуска по видеосигналу (Video).
3. Нажмите [F2], чтобы выбрать канал A в качестве источника пускового сигнала.
4. Нажмите [F3], чтобы выбрать видеостандарт PAL.
5. Нажмите [F4], чтобы выбрать синхронизацию по нечетным (Odd field) или четным (Even field) полям.
6. Настройте горизонтальную развертку для получения четкой осциллограммы.



Рис. 3-8: Запуск по полям видеосигнала

Запуск по строкам видеосигнала

1. Нажмите [TRIGGER], чтобы открыть меню настройки запуска
2. Нажмите [F1], чтобы выбрать тип запуска по видеосигналу (Video).
3. Нажмите [F2], чтобы выбрать канал A в качестве источника пускового сигнала.
4. Нажмите [F3], чтобы выбрать видеостандарт PAL.
5. Нажмите [F4], чтобы выбрать синхронизацию по заданным строкам.
6. С помощью поворотного переключателя выберите запуск по любой строке.
7. Настройте горизонтальную развертку для получения четкой осциллограммы.



Рис. 3-9: Запуск по строкам видеосигнала

Глава 4. Системные сообщения и устранение неисправностей

1. Определения системных сообщений

Adjustment at Ultimate Limit (Выход на предел регулировки):

Поворотный переключатель достиг предела диапазона регулировки. Дальнейшая регулировка в этом направлении невозможна. Сообщение появляется, когда достигают предельного значения коэфф. отклонения, коэфф. развертки, смещение по горизонтали и вертикали, уровень запуска.

USB Device Installed (USB-устройство подключено): Сообщение появляется после успешного подключения запоминающего USB-устройства к осциллографу.

USB Device Unplugged (USB-устройство отключено): Сообщение появляется после отключения запоминающего USB-устройства от осциллографа.

Saving..... (Сохранение): Идет сохранение осциллограммы в память. В нижней части экрана появляется индикатор процесса сохранения.

Loading..... (Загрузка): Идет загрузка осциллограммы из памяти. В нижней части экрана появляется индикатор процесса загрузки.

Function Disabled (Функция отключена): Сообщение появляется при нажатии [ZOOM] при установленном масштабе временной развертки 5нс-100нс.

2. Поиск и устранение неисправностей

1. На экране осциллографа после включения ничего не отображается:

- 1) Проверьте, правильно ли нажата кнопка питания.
- 2) Подключите адаптер питания, проверьте заряд батареи.
- 3) Проверьте, надежно ли подключен шнур питания.
- 4) После проведения вышеописанных проверок перезапустите прибор.
- 5) Если прибор по-прежнему не включается, свяжитесь с UNI-T для его ремонта.

2. На экране не отображается осциллограмма после подачи сигнала:

- 1) Проверьте правильность подсоединения щупа.
- 2) Проверьте надежность подключения сигнального провода к BNC-разъему осциллографа.
- 3) Проверьте правильность подсоединения щупа к объекту измерения.
- 4) Проверьте, генерирует ли объект измерения сигналы (подсоедините канал с достоверно генерируемым сигналом к неисправному каналу).
- 5) перезапустите процесс регистрации сигнала

3. Измеренное значение амплитуды напряжения в 10 раз больше или меньше действительного:

Проверьте соответствие коэффициента ослабления, установленного на щупе, и коэффициента ослабления, установленного для канала (в меню).

4. Отображение осциллограммы нестабильно:

- 1) проверьте настройку источника пускового сигнала. Убедитесь, что он соответствует каналу, на который подается сигнал.
- 2) Проверьте тип запуска: используйте запуск по фронту для обычных сигналов и запуск по видеосигналу для видеосигналов. Правильное отображение осциллограммы возможно только при правильном выбранном типе запуска.
- 3) Измените тип развязки на развязку с подавлением ВЧ или НЧ, чтобы отфильтровать высокочастотный или низкочастотный шум.

5. Нет изображения после нажатия [RUN/STOP]:

- 1) Проверьте, установлен ли режим запуска на нормальный (Normal) или одиночный (Single), и не превышает ли уровень сигнала установленный диапазон. Если это так, сместите уровень сигнала в центр дисплея или выберите автоматический (Auto) режим запуска.
- 2) Нажмите [AUTO] для завершения настройки.

6. Скорость отображения снизилась после включения выборки с усреднением:

- 1) Если выбрано усреднение более чем по 32 осциллограммам, скорость падает. Это нормально.
- 2) Уменьшите интервалы выборки с усреднением.

7. Осциллограмма отображается ступенчато:

- 1) Это нормально. Вероятная причина – слишком малый коэфф. горизонтальной развертки. Увеличение коэфф. горизонтальной развертки увеличит горизонтальное разрешение и повысит качество изображения.
- 2) Если выбран векторный режим отображения, причиной могут быть отрезки, соединяющие точки зарегистрированных значений сигнала. Установите точечный (Dot) режим отображения.

Глава 5: Обслуживание и поддержка

1. Обновление программного обеспечения

Программный пакет вы можете получить в нашем отделе продаж или скачать с нашего сайта. Обновляйте программное обеспечение осциллографа до последней версии с помощью встроенной системы обновления.

Подготовка к обновлению:

1. Ваш осциллограф должен быть выпущен компанией UNI-T. Модель и версию программного обеспечения можно узнать в подменю «Системная информация» в меню пользовательских настроек.
2. обновление программного обеспечения, соответствующего вашей модели осциллографа, вы можете скачать с нашего сайта или получить в нашем отделе продаж. Версия программного обеспечения должна быть более новой, чем уже установленная.
3. Подготовьте запоминающее USB-устройство (файловая система FAT). После распаковки пакета обновлений сохраните его в корневой папке USB-устройства. Файлы обновления имеют расширение .uts

Требования

1. Пакет обновлений должен соответствовать модели осциллографа.
2. Аппаратная версия пакета обновлений должна соответствовать модели осциллографа.
3. Программная версия пакета обновлений должна быть такой же или новее программного обеспечения, установленного на осциллографе.
3. Flash-тип пакета обновлений должен соответствовать модели осциллографа.

Обновление программы

1. Отключите осциллограф и вставьте в разъем USB-устройство с сохраненным пакетом обновлений.
2. Нажмите [POWER], чтобы выключить осциллограф, появится экран обновления программного обеспечения (Рис. 5-1). Появится сообщение «Welcome to the USB program upgrade system. Please press [F5] to start upgrade or [F1] to cancel» («Добро пожаловать в систему обновления программного обеспечения. Нажмите [F5], чтобы начать обновление или [F1] для отмены»).



Рис. 5-1

3. Нажмите [F5], чтобы запустить процесс обновления. Если в корневой папке USB-устройства находится только один пакет обновлений, переходите сразу к шагу 4. В другом случае на экране появится окно выбора пакетов обновлений (Рис. 5-2). Поворотным переключателем выберите нужный файл обновлений, нажмите [F5] для подтверждения. Чтобы выйти из системы обновления, нажмите [F1].



Рис. 5-2

4. Система обновления проверит, соответствует ли файл обновлений требованиям. После окончания проверки появится сообщение «Are you sure to update?» («Вы уверены, что хотите произвести обновление?») (Рис. 5-3).



Рис. 5-3

5. На экране, показанном на Рис. 5-3, нажмите [F5], чтобы подтвердить, что вы хотите сделать обновление. Появится сообщение «CAUTION: It will cost 3-5 minute. When updating don't power off, otherwise unknown exception will happen! Please waiting for update ...data ...%» («ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: обновление займет 3-5 мин. В это время не отключайте прибор – отключение вызовет ошибку программы. Ожидайте обновления...»)

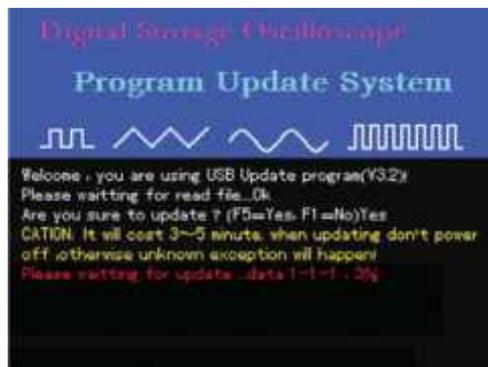


Рис. 5-4

Предупреждение: Если в процессе обновления выключить осциллограф или отключить его от источника питания, это вызовет сбой, после которого он не сможет нормально функционировать. В этом случае вставьте в разъем USB устройство и снова запустите обновление, следуя инструкциям на экране, пока не будет восстановлена нормальная работа прибора. В случае невозможности обновления немедленно свяжитесь с нами.

6. Когда индикатор обновления достигнет 100%, он изменится на ОК, что означает успешное завершение обновления. Появится сообщение об успешном обновлении программного обеспечения: «Congratulation, Update process Success! Please pull out U-disk and reboot» («Поздравляем, обновление успешно завершено! Извлеките из разъема USB-устройство и перезагрузите прибор») (Рис. 5-5).

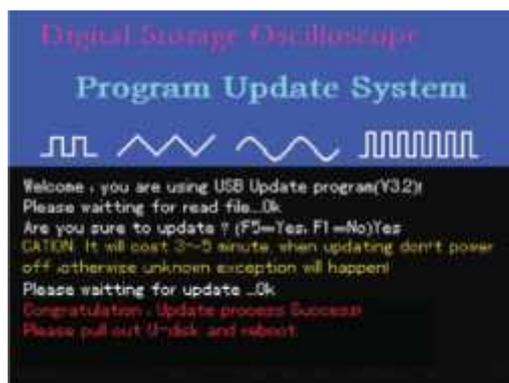


Рис. 5-5

Внимание: при перезагрузке после обновления система произведет инициализацию. Это занимает от 30 сек. до 1 мин., после чего включится стандартный экран прибора.

Сообщения об ошибках

При обновлении по разным причинам могут происходить сбои. Ниже описаны наиболее распространенные причины сбоев и сообщения, помогающие успешно завершить обновление. Если произошел сбой обновления, отключите USB-устройство и перезагрузите осциллограф. Прибор будет по-прежнему нормально функционировать. Чтобы повторить процесс обновления, подключите USB-устройство и следуйте вышеописанным инструкциям по обновлению.

1. В процессе обновления вы можете прервать обновление и выйти из системы обновления, нажав [F1], в соответствии с инструкциями на экране. Появится сообщение «Please pull out U-disk and reboot» («Отключите USB-устройство и перезагрузите прибор»).



Рис. 5-6

2. Если извлечь USB-устройство после того, как нажата [F5] и обновление продолжено, появится сообщение: «E11 : U-disk has pulled out! Please reboot.» («E11: Отключено USB-устройство! перезагрузите прибор») (Рис. 5-7).



Рис. 5-7

3. В процессе обновления, если система не может найти файл обновления на USB-устройстве, появится сообщение: «E13 : Can't find valid update file at U-disk root directory! Please sure there is update file at U-disk's root directory, Please pull out U-disk and reboot.» («E13: Не может найти файл обновления на USB-диске! Убедитесь, что в корневой папке USB-диска находится файл обновления. Не отключайте USB-диск и перезагрузите прибор») (Рис. 5-8).



Рис. 5-8

4. В процессе обновления, если файл обновления в корневой папке USB-устройства поврежден или не может быть прочтен, появится сообщение: «E14: We are sorry for this case, please contact with us. Please pull out U-disk and reboot.» («E14: Приносим извинения за данные неполадки, свяжитесь с нашим представителем. Отключите USB-диск и перезагрузите прибор») (Рис. 5-9)

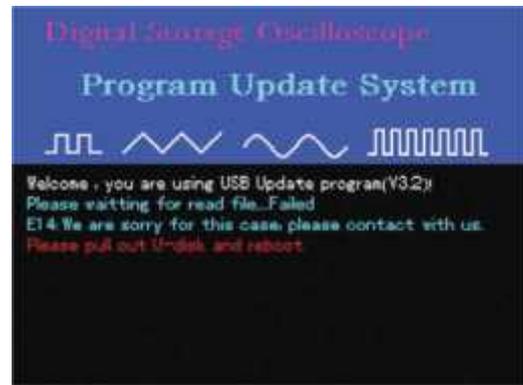


Рис. 5-9

5. В процессе обновления, если Flash файла, который вы выбрали, отличается от установленного на осциллографе, появится сообщение: «E25 The package's flash type isn't same with this DSO! Please read user manual. get system information in detail. Please pull out U-disk and reboot» («E25: Flash файла обновления не совпадает с установленным на этом осциллографе! Обратитесь к руководству пользователя. Подробности см. в системной информации. Отключите USB-диск и перезагрузите прибор») (Рис. 5-10).



Рис. 5-10

6. В процессе обновления, если система обнаруживает, что формат файла обновлений отличается от установленного на осциллографе, появится сообщение: «E27:Sorry, the package format isn't correct! Please pull out U-disk and reboot» («E27: Извините, неверный формат пакета обновлений! Отключите USB-диск и перезагрузите прибор») (Рис. 5-11).



Рис. 5-11

7. Если модель пакета обновлений несовместима с осциллографом, появится сообщение: «E23 : The package's model No. isn't same with this DSO! Please read user manual, get system information in detail. Please pull out U-disk and reboot» («E23: № модели пакета обновлений не соответствует осциллографу! Обратитесь к руководству пользователя. Подробности см. в системной информации. Отключите USB-диск и перезагрузите прибор») (Рис. 5-12).

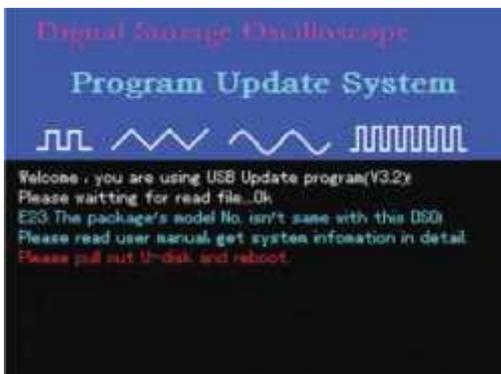


Рис. 5-12

8. Если аппаратная версия пакета обновлений несовместима с осциллографом, появится сообщение: «E24: The package's hardware Ver. isn't same with this DSO! Please read user manual, get system information in detail. Please pull out U-disk and reboot» («E24: Аппаратная версия пакета обновлений несовместима с данным осциллографом! Обратитесь к руководству пользователя. Подробности см. в системной информации. Отключите USB-диск и перезагрузите прибор») (Рис. 5-13).

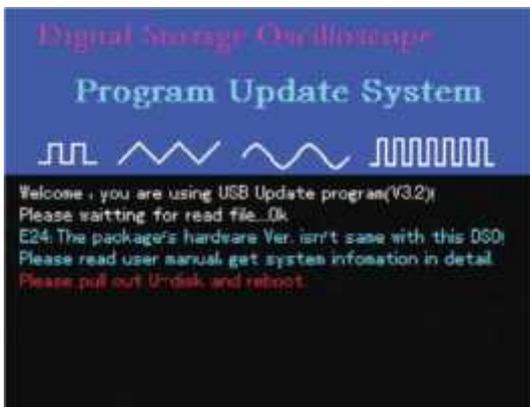


Рис. 5-13

9. Если версия пакета обновлений более старая, чем установленной программы осциллографа, появится сообщение: «E26: Sorry, this package's version is too low to update. Please read user manual, get system information in detail. Please pull out U-disk and reboot» («E26: Версия пакета обновлений устарела. Обратитесь к руководству пользователя. Подробности см. в системной информации. Отключите USB-диск и перезагрузите прибор») (Рис. 5-14).

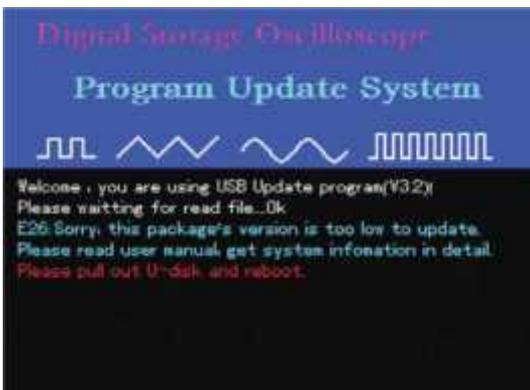


Рис. 5-14

10. В процессе обновления, если вы хотите отменить обновление после того, как система распознала пакет обновлений, нажмите [F1], чтобы выйти из системы обновления. Появится сообщение: «Please pull out U-disk and reboot.» («Отключите USB-диск и перезагрузите прибор»). (Рис. 5-15)



Рис. 5-15

11. Если происходит неизвестная ошибка при обновлении программы, появится сообщение: «E31: We are sorry for this case, please contact with us. Please pull out U-disk and reboot» («E31: Приносим извинения за данные неполадки, свяжитесь с нашим представителем. Отключите USB-диск и перезагрузите прибор») (Рис. 5-16).

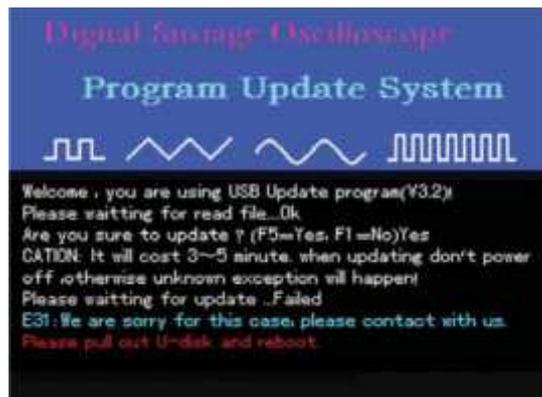


Рис. 5-16

Внимание: если в процессе обновления появилось данное сообщение о неизвестной ошибке, скачайте новый пакет обновлений и начните обновление сначала. Осциллограф должен обновить программное обеспечение до восстановления нормальной функциональности. Если обновить программу не получается и осциллограф не может нормально функционировать, внимательно прочтите данное руководство пользователя и обратитесь к нам за помощью.

Глава 6: Приложения

Приложение А: Технические характеристики

Если не указано иное, все технические характеристики даны для осциллографов серии UTD1000 при коэффициенте ослабления щупа 10X. Чтобы удостовериться в соответствии характеристик осциллографа приведенным здесь, необходимо выполнить предварительные условия:

- К моменту проверки осциллограф должен работать непрерывно не менее 30 мин. при рабочей температуре.

- Если в процессе работы температура изменяется более чем на 5 °С, необходимо провести самокалибровку (Self Cal), доступную через меню системных функций.

Гарантируются все характеристики, кроме помеченных как «Типовое».

Технические показатели:

Регистрация		
Режимы	В реальном времени	Эквивалентный
Макс. частота дискретизации	250 МГц (UTD1025C/UTD1042C/UTD1062C) 500 МГц (UTD1082C/UTD1102C) 1 ГГц (UTD1152C/UTD1202C)	25 ГГц
Режимы выборки	Стандартный, регистрация пиков, усреднение	
Усреднение	По N регистрациям, одновременно для всех каналов, N может принимать значения: 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256	

Входы	
Развязка входа	По постоянному току (DC), по переменному току (DC), замыкание на землю (GND)
Входной импеданс	1 МОм ± 2% параллельно с 21 пФ ± 3 пФ
Допустимое ослабление щупа	1X, 10X, 100X, 1000X
Максимальное напряжение входного сигнала	400 В (постоянное или переменное)
Время задержки между каналами (типичное)	50 нс

Горизонтальная система	
Интерполяция осциллограммы	Линейная
Длина записи	2x512k
Глубина записи	7,5k
Диапазон коэффициента развертки	2нс/дел-50 с/дел (200 МГц, 150 МГц); 5 нс/дел -50 с/дел (100 МГц, 80 МГц, 60 МГц, 40 МГц); 5 нс/дел -50 с/дел (25 МГц) С шагом 1-2-5.
Погрешность частоты дискретизации и времени развертки	±50 ед. счета (в интервалах ≥1 мс)
Погрешность измерения временных интервалов ΔT (про полную полосу пропускания)	Одиночный сигнал: ±(1 интервал выборки + 50 ед. счета от измеренного значения + 0,6 нс) Усреднение >16: ±(1 интервал выборки + 50 ед. счета от измеренного значения + 0,4 нс)

Вертикальная система							
Модель	UTD1202C	UTD1152C	UTD1102C	UTD1082C	UTD1062C	UTD1042C	UTD1025C
АЦП	8-битное разрешение						
Диапазон коэффициента отклонения (В/дел.)	5мВ/дел – 50 В/дел на входе BNC						
Диапазон смещения	±10 делений						
Полоса пропускания аналогового сигнала	200 МГц	150 МГц	100 МГц	80 МГц	60 МГц	40 МГц	25 МГц
Полоса пропускания одиночных импульсов	100 МГц	100 МГц	50 МГц	50 МГц	25 МГц	25 МГц	25 МГц
Отключаемое ограничение полосы пропускания аналогового сигнала (типичное)	20 МГц						
Низкочастотный предел при развязке по переменному току (по уровню -3 Дб)	±10 Гц на входе BNC						
Время нарастания	≤1,8 нс	≤2,3 нс	≤3,5 нс	≤4,3 нс	≤5,8 нс	≤8,7 нс	≤14 нс
Погрешность коэффициента усиления постоянного тока	При вертикальной чувствительности 5 мВ/дел: 4% (стандартная выборка или выборка с усреднением); При вертикальной чувствительности 10 мВ/дел -50 В/дел: 3% (стандартная выборка или выборка с усреднением)						

Вертикальная система	
Погрешность измерения напряжения постоянного тока (выборка с усреднением)	При нулевом вертикальном смещении и усреднении по $N \geq 16$: $\pm(4\%$ от измеренного значения + 0,1 дел. + 1 мВ) при выборе 5 мВ/дел. $\pm(3\%$ от измеренного значения + 0,1 дел. + 1 мВ) при выборе 10 мВ/дел -50 В/дел. При ненулевом вертикальном смещении и усреднении по $N \geq 16$: $\pm(3\% \times (\text{измеренное значение} + \text{смещение}) + (1\% \text{ смещения})) + 0,2 \text{ дел.}$ + 2 мВ при выборе от 5 мВ/дел до 200 мВ/дел + 50 мВ при выборе > 200 мВ/дел до 50 В/дел
Погрешность измерения разности напряжений ΔV (выборка с усреднением)	При одинаковых настройках и условиях окружающей среды разность напряжений ΔV между двумя точками осциллограммы после усреднения по 16 осциллограммам: $\pm (3\% \text{ измеренного значения} + 0,05 \text{ дел.})$

Запуск	
Чувствительность запуска	<1 дел.
Диапазон уровней запуска	± 5 дел. от центра дисплея
Погрешность уровней запуска (типовая), верна для сигналов с фронтами ≥ 20 нс	$\pm(0,3 \text{ дел} \times \text{В/дел})$ (в пределах ± 4 дел. от центра дисплея)
Возможности запуска	Нормальный режим/режим сканирования, предварительный запуск/запуск с задержкой. Регулируемая глубина предварительного запуска.
Диапазон задержки запуска	40 нс – 5 с
Установка уровня на 50% (типовая)	Частота входного сигнала ≥ 50 Гц
Запуск по фронту	
Тип фронта	Передний (нарастающий), задний (спадающий)
Запуск по импульсу	
Режим запуска	(больше, меньше равно) для положительного импульса (больше, меньше равно) для отрицательного импульса
Длительность импульса	40 нс – 6,4 с
Запуск по видеосигналу	
Чувствительность запуска (по видеосигналу, типовая)	Размах 2 дел.
Формат сигнала и частота строк/полей	Поддерживает стандарты NTSC и PAL Диапазон строк: 1-525 (NTSC), 1-625 (PAL)
Поочередный запуск	
Запуск по каналу А	По фронту, по импульсу, по видеосигналу
Запуск по каналу В	По фронту, по импульсу, по видеосигналу

Измерения		
Курсор	Ручной режим	Разность напряжений (ΔV) и промежуток времени (ΔT) между курсорами
Автоматические измерения	Возможно отображение курсора при автоматических измерениях. 27 измеряемых параметров: размах, амплитуда, максимальное, минимальное, верхнее, нижнее, среднее, среднеквадратичное значения, частота, длина цикла, время нарастания и спада сигнала, длительность положительного и отрицательного импульса, положительный и отрицательный коэфф. заполнения, задержки по переднему и заднему фронту.	
Измерение по заданным параметрам	3 типа	
Математические функции	+, -, \div , \times	
Сохранение осциллограмм	Внутренняя память: 10 групп осциллограмм и 10 групп настроек USB: 10 групп осциллограмм и 10 групп интерфейсов	
БПФ (FFT)	Окно	Хэннинга, Хэмминга, Блэкмана, прямоугольное
	Точки выборки	1024 точки
Фигуры Лиссажу	Разность фаз	$\pm 3\%$

Дисплей	
Тип	ЖК (LCD), диагональ 145 мм (5,7")
Разрешение	320x240 точек (RGB)
Цветность	Цветной (UTD1xxxС)
Область отображения осциллограммы	По короткой стороне: 12 дел., 25 пикс./дел. По длинной стороне: 8 дел., 25 пикс./дел.
Контраст	Регулируемый
Яркость подсветки	300 кд/м ²

Дисплей	
Языки	Традиц. китайский, упрощ. китайский, английский

Цифровой мультиметр (только при питании от батареи)	
Сопротивление	Диапазон: 600 Ом, 6 кОм, 60 кОм, 600 кОм, 6 МОм, 60 МОм Погрешность: 600 кОм, 6 МОм, 60 МОм: $\pm(1,5\% + 5)$ 6 кОм, 60 кОм, 600 кОм: $\pm(1,2\% + 5)$
Напряжение постоянного тока	Диапазон: 600 мВ, 6 В, 60 В, 600 В, 1000 В Погрешность: $\pm(1\% + 5)$
Напряжение переменного тока (45 Гц – 400 Гц)	Диапазон: 600 мВ, 6 В, 60 В, 600 В, 700 В Погрешность: $\pm(1,2\% + 5)$ при ≤ 200 Гц $\pm(1,5\% + 5)$ при ≥ 200 Гц
Постоянный ток (внешний модуль)	Диапазон: 6 мА, 60 мА, 600 мА, 6 А Погрешность: 6 мА, 60 мА, 600 мА: $\pm(1,2\% + 5)$ 6 А: $\pm(1,5\% + 5)$
Переменный ток (45 Гц – 400 Гц) (внешний модуль)	Диапазон: 6 мА, 60 мА, 600 мА, 6 А Погрешность: 6 мА, 60 мА, 600 мА: $\pm(2\% + 5)$ 6 А: $\pm(2,5\% + 5)$
Емкость	Диапазон: 6 нФ, 60 нФ, 600 нФ, 6 мкФ, 60 мкФ, 600 мкФ, 6 мФ Погрешность: 6 нФ/6 мФ: $\pm(5\% + 10)$ 60 нФ, 600 нФ, 6 мкФ, 60 мкФ, 600 мкФ: $\pm(4\% + 5)$
Проверка электропроводности	Есть
Проверка диодов	Есть
Режимы измерения	Авто/ручной (в ручном режиме доступны только измерения постоянного тока)
Макс. показание дисплея	5999

Питание	
Напряжение питания	100-240 В (эфф.), 45-440 Гц, Кат. II
Потребляемая мощность	Менее 40 Вт
Время работы от батареи	UTD1025C: 4 ч UTD1102C/UTD1082C/UTD1062C/UTD1042C: 3 ч UTD1202C/UTD1152C: 2 ч

Условия окружающей среды	
Температура	Рабочая: 0°C ... +40°C Хранения: -20°C ... +60°C
Охлаждение	Принудительное охлаждение вентилятором
Влажность воздуха	<+35°C: $\leq 90\%$ +35°C ... +40°C: $\leq 60\%$
Высота	Рабочая: до 3000 м Хранения: до 15000 м

Механические характеристики	
Размеры	268 x 168 x 60 мм
Вес	Без упаковки: 1,8 кг С упаковкой: 4,5 кг

Защита от внешних воздействий: IP2X	
Рекомендуемая частота калибровки: 1 раз в год	

Приложение В: Принадлежности для осциллографа UTD1000

Стандартные принадлежности:

- Два пассивных щупа длиной 1,2 м, с ослаблением 1:1 (10:1).
Подробности см. в инструкции по эксплуатации щупов.
Соответствие стандарту EN61010-031:2008.
 - Категория перенапряжения: 150 В при коэффициенте ослабления 1X; 300 В при коэффициенте ослабления 10X.
 - Шнур питания: 1 шт.
 - Руководство пользователя: 1 шт.
 - Модуль преобразования ток-напряжение UT-M03/UT-M04: 2 шт.
 - Блок питания: 1 шт.
 - Измерительный щуп мультиметра.
- Все принадлежности можно заказать у местных дилеров UNI-T.

Приложение С: Обслуживание и чистка

Общее обслуживание

Не храните и не оставляйте осциллограф в местах, где ЖК-дисплей может длительное время подвергаться воздействию прямых солнечных лучей.

Внимание! Во избежание повреждения осциллографа и щупов не допускайте попадания на них жидкостей, спреев и растворителей.

Чистка

Проверяйте осциллограф с частотой, соответствующей требованиям. Для очистки поверхности:

1. Удалите пыль с поверхности осциллографа и щупов мягкой тканью. При протирке дисплея соблюдайте осторожность, чтобы не поцарапать защитное покрытие.
2. Для чистки используйте влажную, но не мокрую мягкую ткань. Перед чисткой отключите питание. Используйте для чистки воду или неагрессивное моющее средство. Во избежание повреждения осциллографа не используйте абразивные и химически активные моющие средства.

В настоящую инструкцию могут быть внесены изменения без уведомления.

© Copyright 2009 Uni-Trend Group Limited.

All rights reserved.

Производитель:

Uni-Trend Technology (chengdu) Limited

2/Floor, Block D2,

199 Xiqu Da Dao,

Gaoxin Xiqu,

Cheng Du City,

Si Chuan Province, China

Postal Code: 610 091

Штаб:

Uni-Trend Group Limited

Rm901, 9/F, Nanyang Plaza

57 Hung To Road

Kwun Tong

Kowloon, Hong Kong

Тел.: (852) 2950 9168

Факс: (852) 2950 9303

Email: info@uni-trend.com