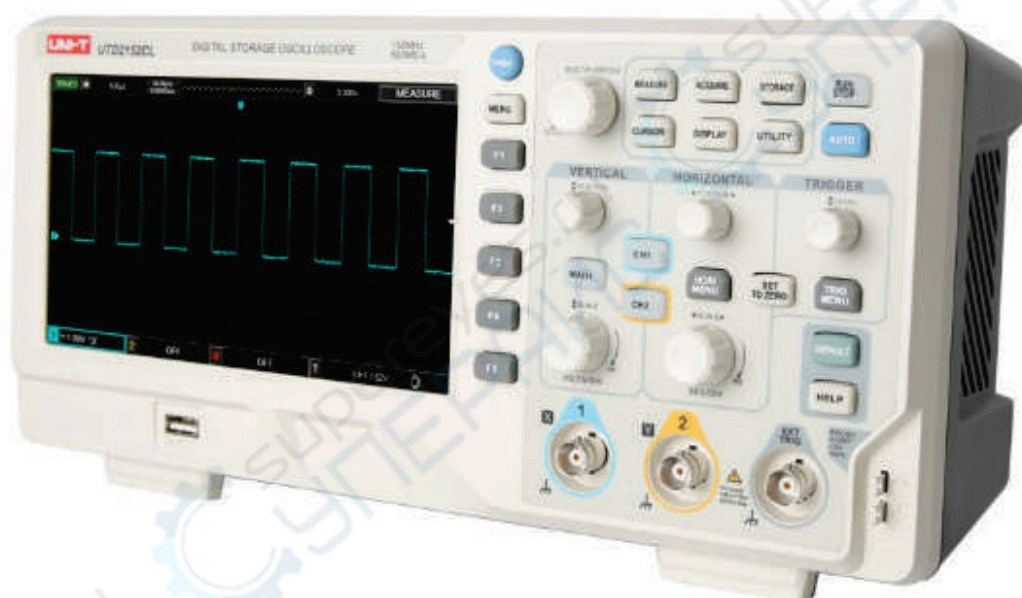




Осциллограф стационарный

Модель: UNI-T UTD2072CL (2 канала, 70 МГц)



Руководство по эксплуатации

Содержание

1. Введение.....	3
1.1. О данном руководстве.....	3
1.2. Хранение и транспортировка.....	3
1.3. Утилизация.....	3
2. Меры обеспечения безопасности.....	3
3. Комплектация.....	3
4. Технические характеристики.....	4
5. Описание устройства.....	5
5.1. Внешний вид.....	5
5.2. Общие проверки.....	6
5.3. Проверка функционирования.....	6
5.4. Передняя панель.....	8
5.5. Задняя панель.....	8
5.6. Элементы дисплея.....	9
6. Эксплуатация.....	9
6.1. Автоматическая настройка отображения осциллограммы.....	9
6.2. Вертикальная система.....	10
6.3. Горизонтальная система.....	10
6.4. Управление триггером.....	11
7. Примеры применения.....	12
7.1. Пример 1: измерение непрерывных сигналов.....	12
7.2. Пример 2: наблюдение задержки, вызванной прохождением синусоидального сигнала через цепь.....	13
8. Техническое обслуживание и очистка.....	14

1. Введение

1.1. О данном руководстве

Данное руководство содержит сведения, необходимые для правильной эксплуатации стационарного осциллографа UNI-T UTD2072CL (2 канала, 70 МГц). Пожалуйста, сохраните руководство на весь период эксплуатации устройства.

Производитель не несет ответственности за любые повреждения, возникшие в результате несоблюдения данного руководства.

Внимание! Несоблюдение предупреждений и инструкций может привести к поражению электрическим током, возгоранию или серьезной травме, а также к необратимому повреждению устройства.

1.2. Хранение и транспортировка

Неправильная транспортировка может привести к повреждению устройства. Во избежание повреждения всегда перевозите устройство в оригинальной упаковке.

Устройство следует хранить в сухом месте, защищенном от пыли и воздействия прямых солнечных лучей.

Внимание! Воздействие на устройство масла, воды, газа или других веществ, способных вызвать коррозию, не допускается.

1.3. Утилизация

Электронное оборудование не относится к коммунальным отходам и подлежит утилизации в соответствии с применимыми требованиями законодательства.

2. Меры обеспечения безопасности

1. Данное устройство не предназначено для использования людьми с ограниченными физическими возможностями, сенсорными и умственными способностями.
2. Использовать устройства детьми не допускается.
3. При работе с устройством следует соблюдать осторожность с целью предотвращения его падения и поражения электрическим током.
4. Параметры питающей электросети должны соответствовать техническим характеристикам устройства.
5. Обязательно соблюдайте полярность при подключении.
6. Используйте устройство только для тестирования в допустимом диапазоне.

3. Комплектация

Комплектация устройства:

- Осциллограф стационарный UNI-T UTD2072CL (2 канала, 70 МГц) — 1 шт.;
- Измерительные щупы — 2 шт.;
- Кабель питания — 1 шт.;
- USB-кабель — 1 шт.;
- Руководство по эксплуатации — 1 шт.



4. Технические характеристики

Характеристики настольного осциллографа	
Серия	UTD2000CL
Полоса пропускания	70 МГц
Количество каналов	2
Максимальная частота дискретизации в реальном времени	500 МВ/с
Скорость захвата осциллограмм	5,000 осц./с
Входные параметры	
Развязка входа	DC, AC, GND
Входной импеданс	1 МОм \pm 2 %, 24 пФ \pm 3 пФ
Установка коэффициента затухания датчика	1 X, 10 X, 100 X, 1000 X
Максимальное входное напряжение	\pm 400 В
Время задержки между каналами	150 пс
Горизонтальная система	
Интерполяция формы волны	$\sin(x) / x$
Размер памяти	64 КБ
Коэффициент развёртки	2 нс / дел - 50 с / дел
Точность	\pm 50 ppm
Точность измерения временного интервала	однократный: \pm (1 интервал выборки + 100 ppm x чтение + 0,6 нс) больше 16 средних значений: \pm (1 интервал выборки + 100 ppm x чтение + 0,4 нс)
Вертикальная система	
Вертикальное разрешение	8 бит
Вертикальная развёртка	1 мВ / дел - 20 В / дел
Время нарастания	< 5 нс
Низкочастотный отклик (-3 дБ)	\geq 10 Гц (на входе BNC)
Точность усиления постоянного тока	\pm 5%: 1 мВ / дел или 2 мВ / дел \pm 4%: 5 мВ / дел \pm 3%: 10 мВ / дел - 20 В / дел
Система синхронизации	
Режимы триггера	фронт, длительность импульса, видео сигнал, наклон, альтернативный
Диапазон уровня запуска триггера	CH1, CH2: \pm 5 делений от центра экрана EXT: \pm 3 В EXT/5: \pm 15 В
Точность уровня запуска для сигнала, время нарастания или спуска которого не менее 20 нс	CH1, CH2: \pm (0,3 дел x В / дел) EXT: \pm (6% установленного значения + 40 мВ) EXT/5: \pm (6% установленного значения + 200 мВ)
Запуск по фронту	
Режим запуска	запуск по нарастающему фронту, по ниспадающему фронту

Запуск по длительности импульса	
Ширина импульса	20 нс - 10 с
Запуск по видео сигналу	
Стандарт сигнала	NTSC, PAL
Диапазон номеров строк	1 - 525 (NTSC), 1 - 625 (PAL)
Система измерения	
Курсорные измерения	ΔV , ΔT , $1 / \Delta T$
Автоматическое измерение	максимальное значение, минимальное значение, верхнее, нижнее, амплитуда, среднее значение, CycMean, RMS, C _{yc} RMS, период, частота, нарастание, спад, RiseDelay, FallDelay, положительная длительность импульса, отрицательная длительность импульса, положительный рабочий цикл, отрицательный рабочий цикл, FRR, FRF, FFR, FFF, LRF, LRR, LFR, LFF, Area, CycArea, OverSht, PreSht, Фаза
Математические функции	+, -, *, / FFT
Встроенный частотомер	
Разрешение	6 бит
Общие характеристики	
Тип дисплея	7 дюймов TFT LCD - экран, 800 x 480
Питание	100 - 240 В AC, 45 - 440 Гц
Интерфейс	USB, Pass/Fail
Рабочая температура	от 0 °C до 40 °C
Температура хранения	от -20 °C до 60 °C
Относительная влажность	до 90%
Рабочая высота	рабочая до 3000 м хранения до 15000 м
Габаритные размеры	336 x 164 x 108 мм
Масса нетто	2500 г

5. Описание устройства

5.1. Внешний вид

Внешний вид устройства показан на следующем рисунке.



Вид спереди



Вид сзади

5.2. Общие проверки

После приобретения устройства рекомендуется провести его осмотр в соответствии со следующим порядком действий.

1. Проверка на предмет повреждений

В случае повреждений устройства следует обратиться к поставщику. В случае повреждения упаковки при транспортировке следует обратиться к поставщику или к перевозчику, сохранив поврежденную упаковку.

2. Проверка комплектности

В случае отличия комплектности устройства от приведенной в данном руководстве следует обратиться к поставщику.

3. Проверка работоспособности

В случае если новое устройство не включается, следует обратиться к поставщику.


5.3. Проверка функционирования

Порядок работы:

1. Включение

Диапазон напряжения питания: 100-240 В AC, частота питающей сети: 50/60 Гц. Подключите осциллограф к линии электропитания с помощью адаптера, входящего в комплект поставки.. Нажмите кнопку включения питания, расположенную в верхней части осциллографа.

2. Загрузка

Для включения питания используйте кнопку . После нажатия отобразится экран загрузки, а затем откроется главный экран.

3. Подключение щупов

Подключите BNC-щуп к разъему BNC канала 1, а также к разъему для компенсации щупа (см. рис. ниже). Подключите зажим типа «крокодил» к разъему «Заземление». Параметры сигнала при компенсации щупа: диапазон — прибл. 3Vpp, частота по умолчанию: 1 кГц.



4. Проверка функционирования

Нажмите кнопку **AUTO** (автоматическая настройка). При этом на дисплее появится квадратная волна с диапазоном приблизительно 3Vpp и частотой 1 кГц. Вернитесь к шагу 3 и проверьте другие каналы аналогичным образом. Если фактическая форма волны отличается от описанной, перейдите к следующему шагу «Компенсация щупа».

5. Компенсация щупа

При первом подключении щупа к любому входному каналу следует выполнить настройку, согласовав щуп с входным каналом. Щуп без компенсации и корректировки будет вызывать повышенные погрешности измерения. Порядок действий:

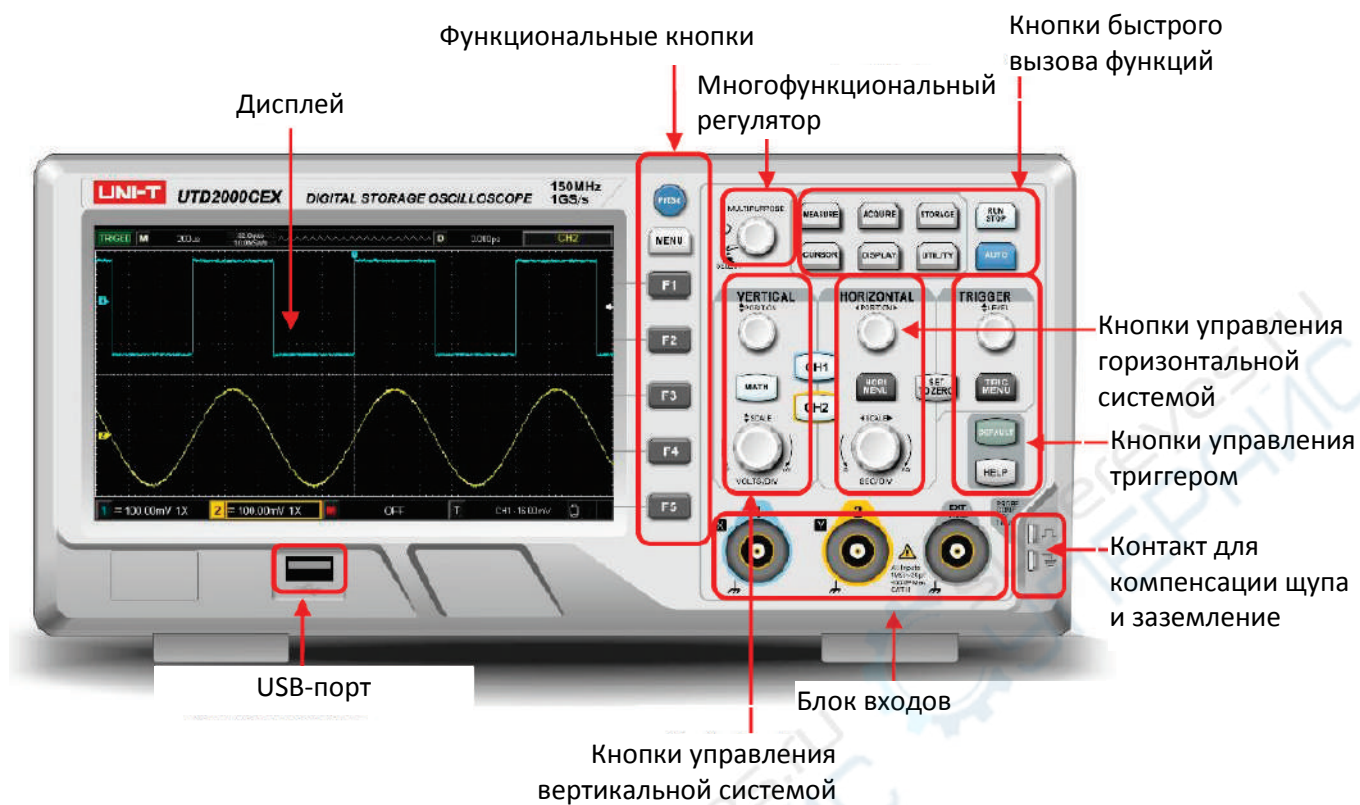
- Установите коэффициент деления щупа на 10X с помощью переключателя, расположенного на щупе, после чего подключите щуп к каналу 1. Если используется зажим-крючок, необходимо убедиться в хорошем контакте крючка с щупом. Подключите щуп к разъему для компенсации осциллографа, а «землю» щупа к заземляющему контакту разъема для калибровки, откройте канал 1 и нажмите кнопку **AUTO**.
- Сверьте осциллограмму со следующим рисунком



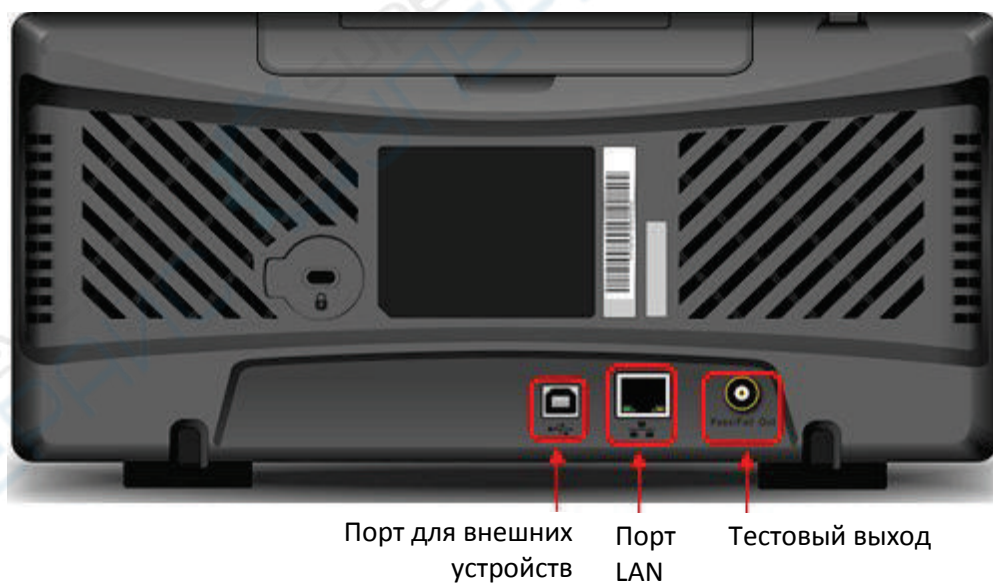
- Если на дисплее отображается осциллограмма, соответствующая недостаточной или избыточной компенсации, используйте отвертку с неметаллической ручкой для регулировки компенсации на щупе, пока на дисплее не отобразится осциллограмма, соответствующая правильной компенсации.

Внимание! Во избежание поражения электрическим током при измерении высокого напряжения с помощью щупа убедитесь, что изоляционный провод щупа находится в хорошем состоянии, а также не прикасайтесь к металлической части щупа при подключении к источнику напряжения.

5.4. Передняя панель

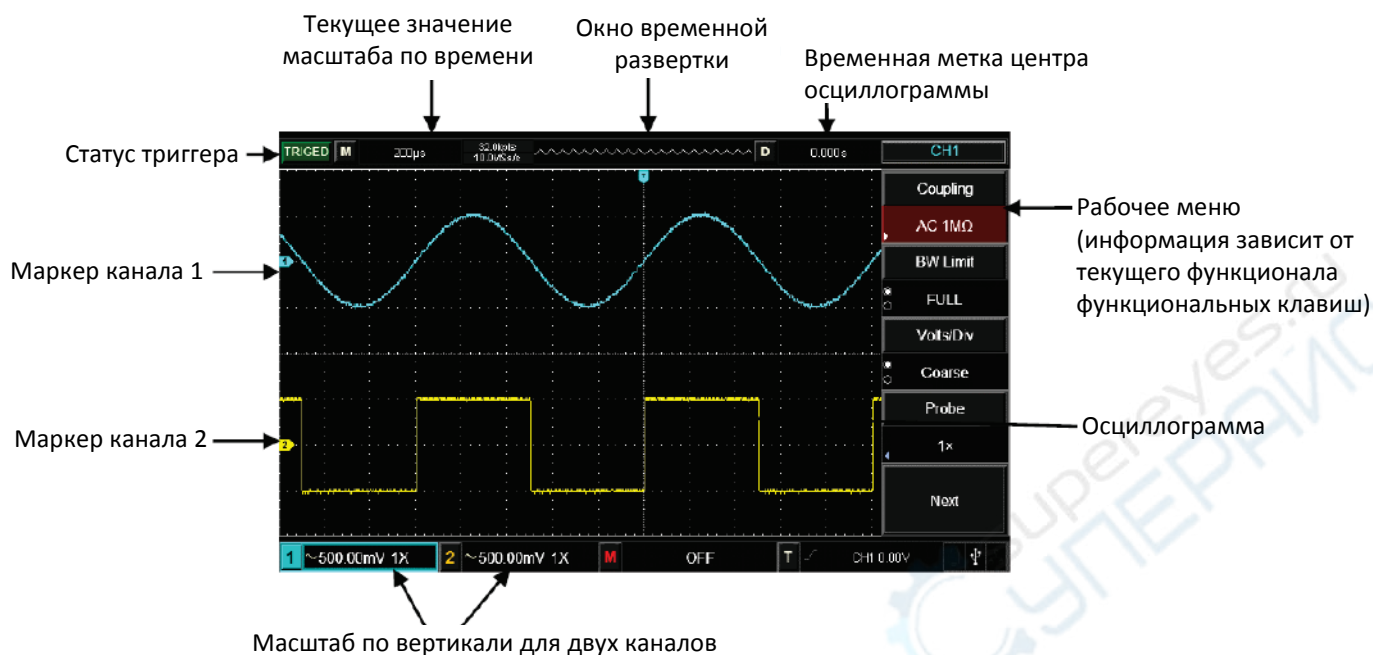


5.5. Задняя панель



5.6. Элементы дисплея

Внешний вид дисплея



Программные кнопки

Каждая кнопка вызывает соответствующее меню. Описание кнопок приведено в таблице ниже.

Изображение	Описание
	Следующее меню
	Выпадающее меню
	Меню на две опции
	Меню, настраиваемое пользователем с помощью многофункционального регулятора
	Виртуальная цифровая клавиатура

6. Эксплуатация

6.1. Автоматическая настройка отображения осциллограммы

Устройство имеет функцию автоматической настройки осциллограммы. В соответствии с входными сигналами, коэффициент вертикального отклонения, временная развертка и режим триггера настраиваются автоматически вплоть до отображения наиболее подходящей осциллограммы. Для применения автоматической настройки необходимо, чтобы частота измеряемого сигнала была ≥ 20 Гц.

Порядок работы:

1. Подключите источник измеряемого сигнала к каналу устройства.

2. Нажмите кнопку **AUTO**. Устройство автоматически установит коэффициент вертикального отклонения, временную развертку и режим триггера. Если требуется дальнейшее наблюдение, после автоматической настройки можно провести повторную настройку до достижения оптимального эффекта.

6.2. Вертикальная система

Как показано на рисунке ниже, в области управления вертикальной системой имеются три кнопки и две поворотные ручки. Ниже приведено описание принципов работы с вертикальной системой.



1. **Vertical POSITION (положение по вертикали):** с помощью ручки регулирования положения по вертикали пользователь может изменить положение осциллограммы, при этом значение текущего положения по вертикали будет отображаться курсором. При нажатии на ручку производится возврат значения к центральному.
 - Если выбран режим связи по входу DC, пользователь может быстро измерить постоянную составляющую сигнала (DC), наблюдая разницу с землей.
 - Если выбран режим связи по входу AC, постоянная составляющая сигнала будет отфильтрована, что поможет отобразить переменную составляющую сигнала с более высокой чувствительностью.
2. **Vertical SCALE (масштаб по вертикали):** пользователь может подтвердить любое изменение масштаба по вертикали, руководствуясь информацией, отображаемой в строке состояния. Поверните ручку **VOLTS/DIV** для изменения масштаба, после чего масштаб канала соответствующим образом изменится в строке состояния. Используйте кнопки **CH1**, **CH2** и **MATH** для отображения меню, символов, осциллограммы и масштаба соответствующих каналов. Для отключения каналов дважды нажмите кнопку **CH1**, **CH2** или **MATH**.

6.3. Горизонтальная система

Как показано на рисунке ниже, в области управления горизонтальной системой имеется одна кнопка и две поворотные ручки. Ниже приведено описание принципов работы с горизонтальной системой.



1. **Horizontal SCALE (масштаб по горизонтали):** используется для изменения значения масштаба. Поверните ручку **SEC/DIV** для изменения масштаба, после чего масштаб канала соответствующим образом изменится в строке состояния. Скорость сканирования увеличивается кратно 1 и 2, а затем 5 — от 2 нс до 50 с.
2. **Horizontal POSITION (положение по горизонтали):** используется для регулировки горизонтального положения осциллограммы на экране. Поворотная ручка горизонтальной **POSITION** управляет положением триггера входного сигнала. При подаче сигнала на триггер и повороте ручки **POSITION** производится горизонтальное смещение осциллограммы.
3. **HORI MENU (быстрое масштабирование):** меню изменения масштаба. Находясь в данном меню, используйте кнопку **F1** для быстрого увеличения и уменьшения масштаба. В этом меню пользователи также могут установить время удержания триггера.

6.4. Управление триггером

Как показано на рисунке ниже, в области управления триггером имеется одна поворотная ручка и четыре кнопки. Ниже приведено описание принципов управления триггером.



1. Чтобы изменить уровень триггера, поверните ручку **LEVEL**. Найдите линию уровня триггера на дисплее — она должна перемещаться вверх/вниз соответственно изменению значению уровня триггера.
2. Чтобы изменить настройки триггера, используйте кнопку **TRIG MENU**. Нажмите кнопку **F1** для выбора опции «Edge» (триггер по фронту).
 - Нажмите кнопку **F2** для выбора **CH1** для опции «Source».
 - Нажмите кнопку **F3** для выбора **AC** для опции «Trigger coupling».

- Нажмите кнопку **F4** для выбора **AUTO** для опции «Trigger mode».
 - Нажмите кнопку **F5** для выбора **RISING** для опции «Slope type».
3. Для установки вертикального и горизонтального положения осциллограммы на ноль нажмите кнопку **SET TO ZERO**. При этом положение уровня триггера будет находиться в центре диапазона сигнала триггера по вертикали.
 4. Кнопка **DEFAULT** служит для открытия экрана «Factory Setting» (Заводские настройки). Для сброса системы в заводским настройкам нажмите кнопку **SELECT**. Для отмены действия и закрытия данного экрана нажмите кнопку **MENU**.
 5. Кнопка **HELP** служит для открытия экрана «HELP» (Помощь). Для закрытия экрана повторно нажмите кнопку **HELP**.

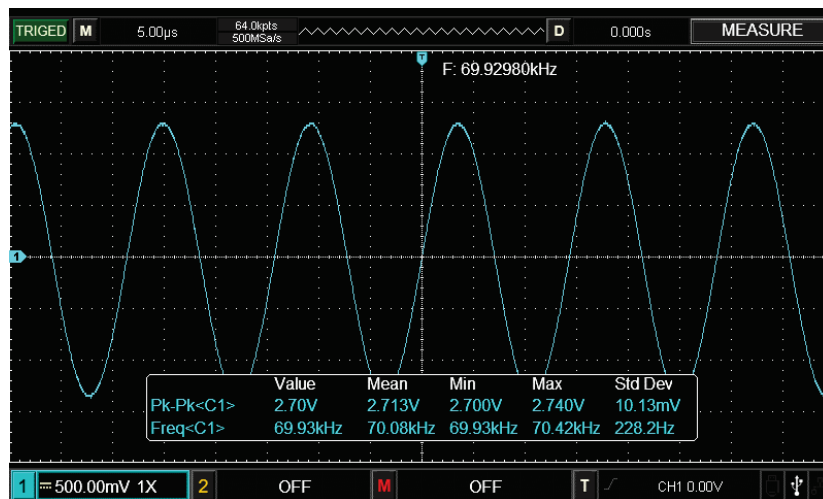
7. Примеры применения

7.1. Пример 1: измерение непрерывных сигналов

Данный пример описывает наблюдение и измерение неизвестного сигнала в цепи, а также предусматривает быстрое отображение и измерение частоты и пикового значения сигнала.

1. Для быстрого отображения сигнала выполните следующие действия:
 - Установите коэффициент затухания щупа на 10X, используя соответствующее меню в панели управления, а также переключатель на щупе.
 - Подключите щуп канала 1 к измеряемой точке схемы.
 - Нажмите кнопку **AUTO**. При этом будет выполнена автоматическая настройка для оптимизации отображения осциллограммы. В данном режиме можно дополнительно настроить масштаб по вертикали и по горизонтали.
2. Параметры напряжения и времени при автоматическом измерении.
Устройство позволяет автоматически измерять большинство отображаемых сигналов. Для измерения частоты сигнала и пикового значения выполните следующие действия
 - Нажмите кнопку **MEASURE** для отображения меню изменения.
 - Нажмите кнопку **F4** для перехода к экрану выбора пользовательских параметров.
 - Переместите поле выбора с помощью многофункционального регулятора на значение «пик-пик», а затем нажмите на многофункциональный регулятор, чтобы завершить выбор параметра.
 - В соответствии с предыдущим шагом, переместите поле выбора на «Frequency» (Частота) и нажмите на многофункциональный регулятор, чтобы завершить выбор измерения параметра частоты.
 - Нажмите кнопку **F4** или **MENU** для закрытия экрана выбора пользовательских параметров.

Значения «пик-пик» и частоты отображаются на дисплее, как показано на рисунке ниже:



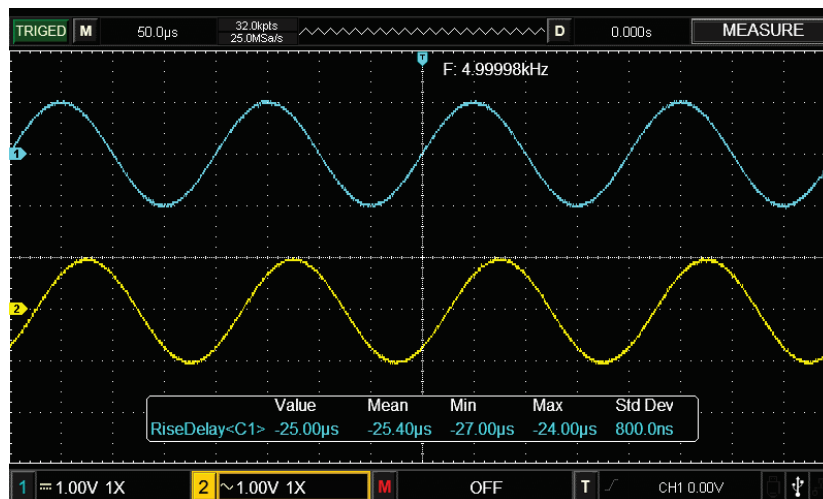
7.2. Пример 2: наблюдение задержки, вызванной прохождением синусоидального сигнала через цепь

Как и в предыдущем примере, установите коэффициент затухания щупа и канала осциллографа на 10X. Подключите канал 1 к входу. Подключите канал 2 к выходу.

Порядок работы:

1. Отображение сигналов канала 1 и канала 2:
 - Нажмите кнопку **AUTO**.
 - Отрегулируйте масштаб по горизонтали и по вертикали.
 - Для выбора канала 1 нажмите кнопку **CH1**. Настройте положение по вертикали соответствующим поворотным регулятором.
 - Аналогичным образом настройте положение по вертикали для канала 2 таким образом, чтобы формы волн CH1 и CH2 не перекрывались, поскольку это облегчит наблюдение.
2. Наблюдение задержки, вызванной прохождением синусоидального сигнала через цепь, а также наблюдение за изменением осциллограммы.
 - При автоматическом измерении задержки для канала выполните следующие действия:
 - Нажмите кнопку **MEASURE** для отображения меню автоматического изменения.
 - Нажмите кнопку **F1** для установки основного источника на CH1.
 - Нажмите кнопку **F2** для установки основного источника на CH2.
 - Нажмите кнопку **F2** для перехода к экрану выбора пользовательских параметров. Переместите поле выбора с помощью многофункционального регулятора на время нарастания, после чего нажмите на многофункциональный регулятор для завершения выбора.
 - Нажмите кнопку **F4** или **MENU** для закрытия экрана выбора пользовательских параметров.

Изменение осциллограммы показано на рисунке ниже.



8. Техническое обслуживание и очистка

- При нормальной эксплуатации устройство безопасно для пользователя и не требует специального технического обслуживания.
- Устройство не предназначено для применения в неблагоприятных атмосферных условиях. Оно не является водонепроницаемым и не должно подвергаться воздействию высоких температур. Условия эксплуатации устройства аналогичны условиям эксплуатации общего электронного оборудования, например, ноутбуков.
- Устройство не является водонепроницаемым, поэтому его следует очищать сухой и мягкой тканью.