

# РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ USB-ОСЦИЛЛОГРАФОВ

HANTEK DSO-6052BE/6082BE/6102BE/6212BE

Версия 1.0

(С)2015 ООО «Линдар Нова». ([www.lindar.ru](http://www.lindar.ru))

[www.hantek.ru](http://www.hantek.ru)

## Содержание

Техника безопасности .....	1
Глава 1 Начало работы .....	3
1.1 Системные требования .....	4
1.2 Установка ПО .....	5
1.3 Установка драйвера .....	8
1.4 Общие проверки .....	14
1.5 Компенсация щупов .....	14
1.6 Самокалибровка .....	15
1.7 Функциональная проверка .....	16
1.8 Аксессуары .....	17
Глава 2 Основы работы с прибором .....	18
2.1 Пользовательский интерфейс .....	19
2.2 Система меню .....	21
2.3 Канал горизонтального отклонения .....	23
2.4 Канал вертикального отклонения .....	24
2.5 Система синхронизации .....	25
2.6 Входные разъемы .....	26
Глава 3 Функции осциллографа .....	27
3.1 Настройка осциллографа .....	28
3.2 Настройка канала вертикального отклонения .....	29
3.3 Настройка канала горизонтального отклонения .....	37
3.4 Настройка системы синхронизации .....	38
3.5 Сохранение/загрузка .....	41
3.6 Утилиты .....	42
3.7 Измерение сигнала .....	52
3.8 Система отображения .....	59
3.9 Масштабирование и перетаскивание сигналов .....	64
3.11 Режимы получения .....	67
3.12 Печать и предварительный просмотр .....	67
Глава 4 Пример использования .....	69
4.1 Измерение простых сигналов .....	70
4.2 Определение соответствия .....	71
4.3 Обнаружение однократного сигнала .....	73
4.4 Использование функции X-Y .....	74
Глава 5 Приложения .....	79

# Техника безопасности

Внимательно изучите правила техники безопасности перед эксплуатацией прибора во избежание каких-либо несчастных случаев или порчи данного прибора или других приборов, подключенных к нему. Во избежание возможной опасности используйте прибор только по назначению, как указано в данном руководстве пользователя.

- ◆ **Во избежание возгорания и травм:**
- ◆ **Используйте подходящий силовой шнур** Следует использовать силовой кабель, специально предназначенный для прибора и сертифицированный для использования в вашей страны.
- ◆ **Правильное подключение и отключение.** Подключение или отключение щупов и измерительных наконечников должно производиться при выключенном источнике питания.
- ◆ **Правильное подключение и отключение.** Подсоедините выход щупа к измерительному прибору, прежде чем подсоединить щуп к проверяемой схеме. Отсоедините вход щупа и измерительного наконечника щупа от проверяемой цепи, прежде чем отсоединить щуп от измерительного прибора.
- ◆ **Соблюдайте все ограничения на сигналы, подаваемые на входы.** Во избежание возгорания или опасности поражения током проверьте все предельно допустимые величины и этикетку на приборе. Перед подключением прибора тщательно изучите информацию о предельно допустимых величинах, имеющуюся в руководстве по эксплуатации.
- ◆ **Используйте подходящий щуп.** Во избежание опасности поражения током используйте для ваших измерений правильно подобранный щуп.
- ◆ **Не оставляете внутренние цепи открытыми.** Не прикасайтесь к элементам, оказавшимися открытыми, когда они находятся под нагрузкой.
- ◆ **Запрещается работа прибора при подозрении на наличие неисправностей.** Если вы подозреваете, что прибор поврежден, квалифицированный специалист по ремонту и обслуживанию должен выполнить его осмотр, прежде чем продолжить его эксплуатацию.
- ◆ **Обеспечьте хорошую вентиляцию.** Для обеспечения хорошей вентиляции прибора следуйте инструкции по его установке.
- ◆ **Не эксплуатируйте прибор в местах с повышенной влажностью.**
- ◆ **Не эксплуатируйте прибор во взрывоопасных условиях.**
- ◆ **Поддерживайте поверхности изделия сухими и чистыми.**

## Техника безопасности

Для обеспечения правильного использования и наиболее эффективной работы следует внимательно прочитать настоящее руководство.

### Символы в системе

Следующие символы содержатся в руководстве и на приборе.



**Внимание:** "Внимание" обозначает условия и действия, которые могут представлять опасность для пользователей.



**Осторожно:** "Осторожно" обозначает условия и действия, которые могут повредить изделие или нарушить его функции.



**ОПАСНО :**  
Высокое напряжение



См. руководство



Защитный  
контакт провода



«Масса»



Контакт  
заземления

### Символы на приборе

Следующие символы используются на приборе:

**Опасно:** "Опасно" в руководстве указывает на то, что имеется вероятность получения травмы.

**Внимание:** "Внимание" в руководстве указывает на то, что отсутствует непосредственная вероятность получения травмы, однако вам нужно быть осторожным.

**Примечание:** "Примечание" используется в руководстве для предупреждения о том, что может возникнуть повреждение оборудования или нарушение его функций.

# Глава 1 Начало работы

Осциллограф - это компактный, легкий, портативный прибор, не требующий внешнего источника питания. Осциллографы этой серии являются совершенным инструментом для заводских испытаний, разработки и проектирования, операций, связанных с

испытанием и устранением неполадок аналоговых схем, а также для обучения.

Помимо перечня общих характеристик, указанных на следующей странице, в данной главе описывается выполнение следующих задач:

- ◆ **Системные требования**
- ◆ **Установка ПО**
- ◆ **Установка драйвера**
- ◆ **Общие проверки**
- ◆ **Компенсация щупа**
- ◆ **Самокалибровка**
- ◆ **Дополнительные компоненты**

## 1.1 Системные требования

Для запуска ПО осциллографа компьютер должен отвечать следующим требованиям:

### Минимальные системные требования

#### Операционная система

Windows Me/NT/2000/XP/VISTA/

#### Процессор

Процессор с частотой 1 ГГц и выше

#### Память

256 Мб

#### Жесткий диск

500 Мб свободного места на диске

#### Разрешение экрана

800 x 600

### Рекомендуемая конфигурация

#### Операционная система

Система Windows XP SP3

#### Процессор

Процессор 2,4 ГГц

#### Память

1 Гб

#### Жесткий диск

80 Гб

#### Разрешение экрана

1024 x 768 или 1280 x 1024

#### Настройки DPI

Нормальный размер (96 DPI)

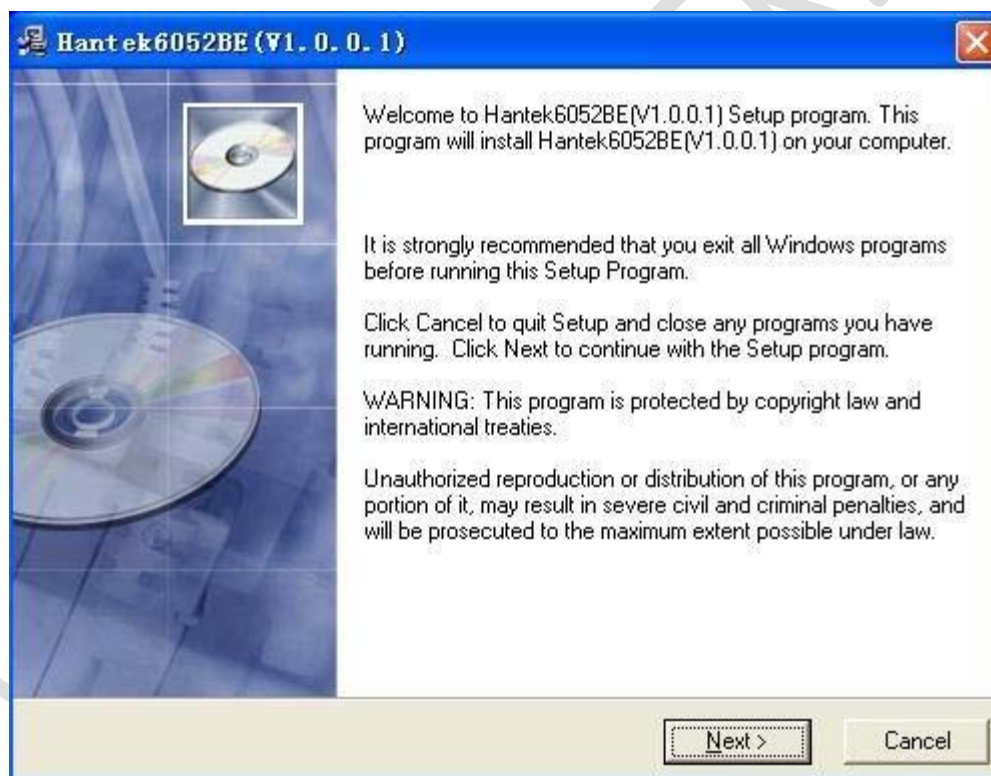
## 1.2 Установка ПО

**Осторожно:** ПО следует установить перед эксплуатацией осциллографа.

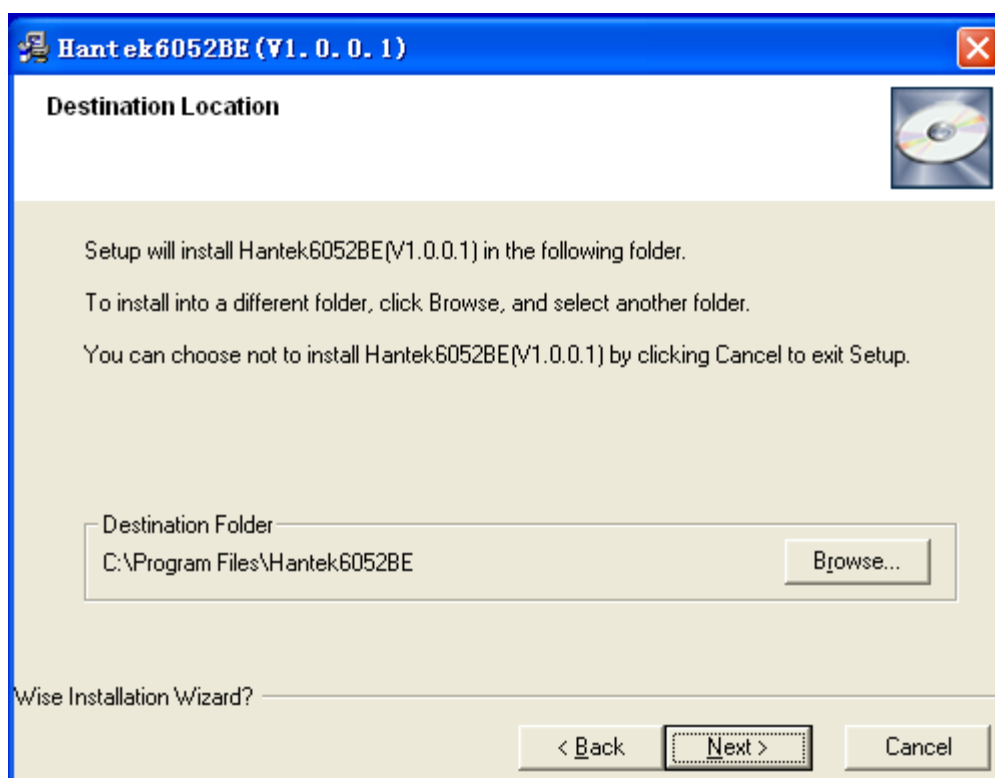
1. Запустите Windows, вставьте установочный CD в привод CD-ROM.
2. Установка начнется автоматически. Кроме того, также можно открыть CD-ROM в проводнике Windows и запустить файл Setup.exe.



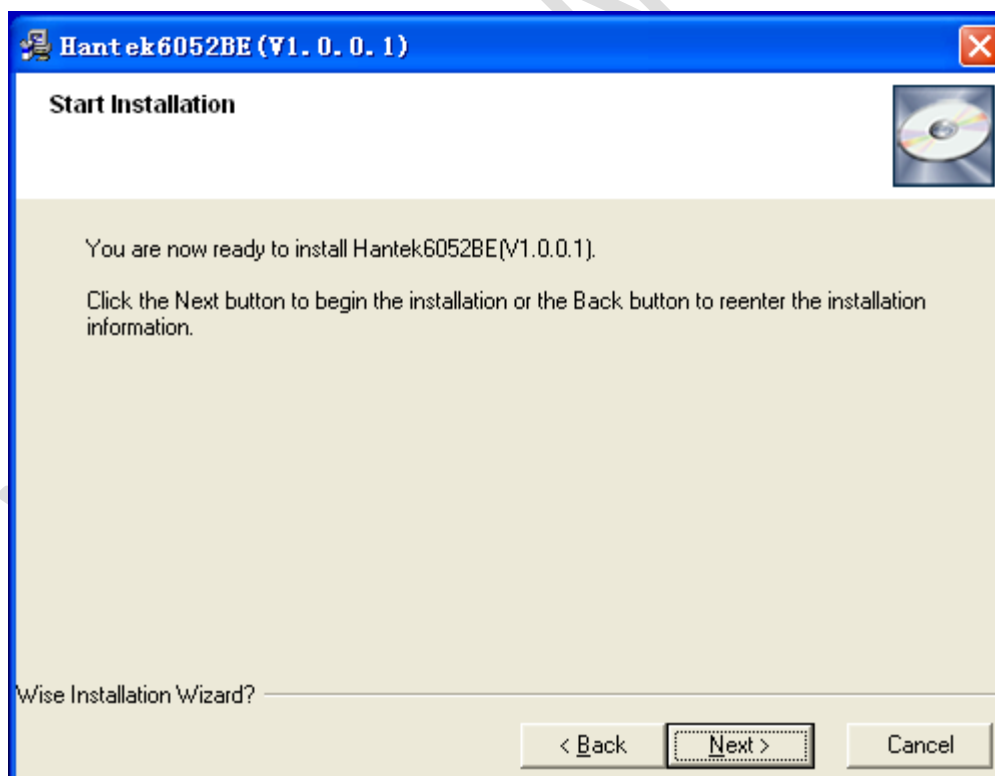
3. Начнется установка ПО. Щелкните 'Next' (далее), чтобы продолжить.



4. Выберите папку для установки. Щелкните 'Next' (далее), чтобы продолжить.

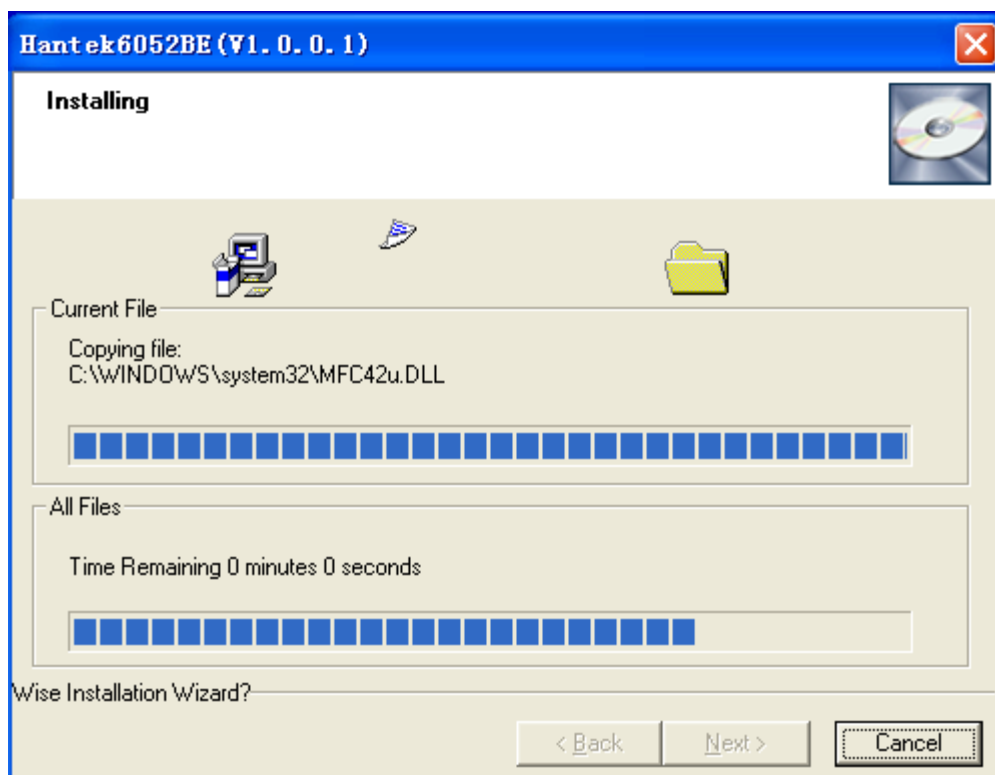


5. Проверьте информацию по установке. Щелкните 'Next' (далее), чтобы начать копирование файлов.

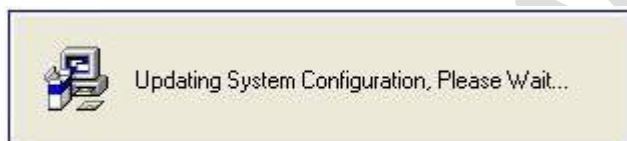


6. Во время копирования файлов отображается диалог Status (состояние).

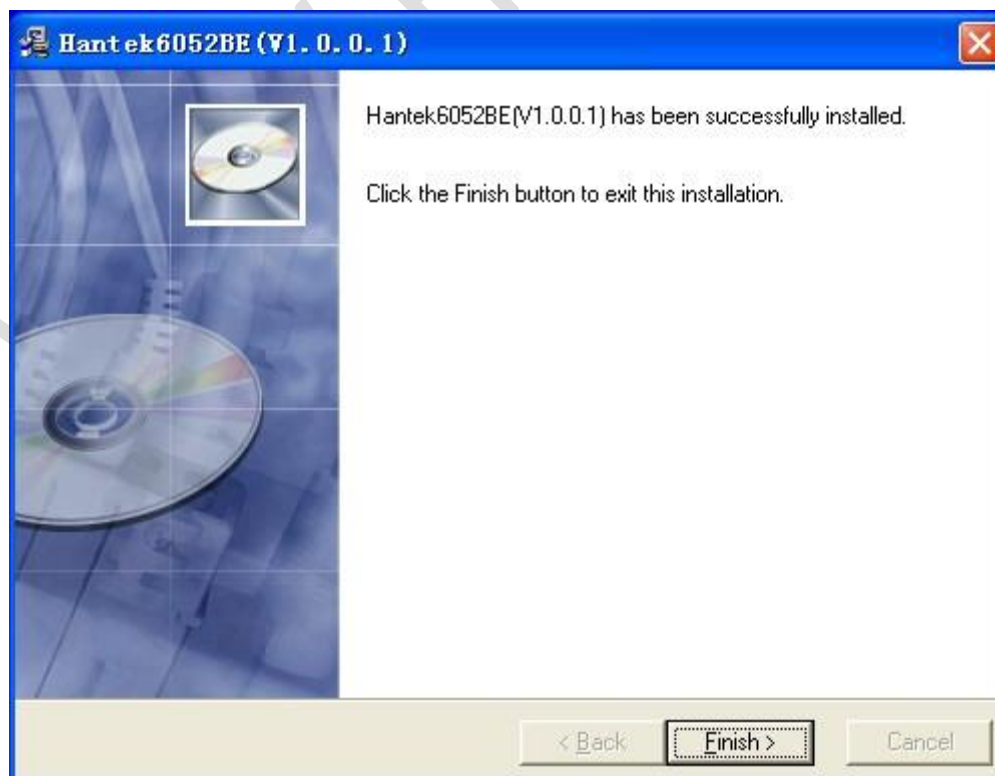




7. Обновление конфигурации системы.



8. Установка завершена.



## 1.3 Установка драйвера

Пример: DSO 6052BE USB

1. Подключите разъем USB кабеля типа А к порту USB вашего ПК.



2. Подключите другой разъем к порту USB вашего ПК.



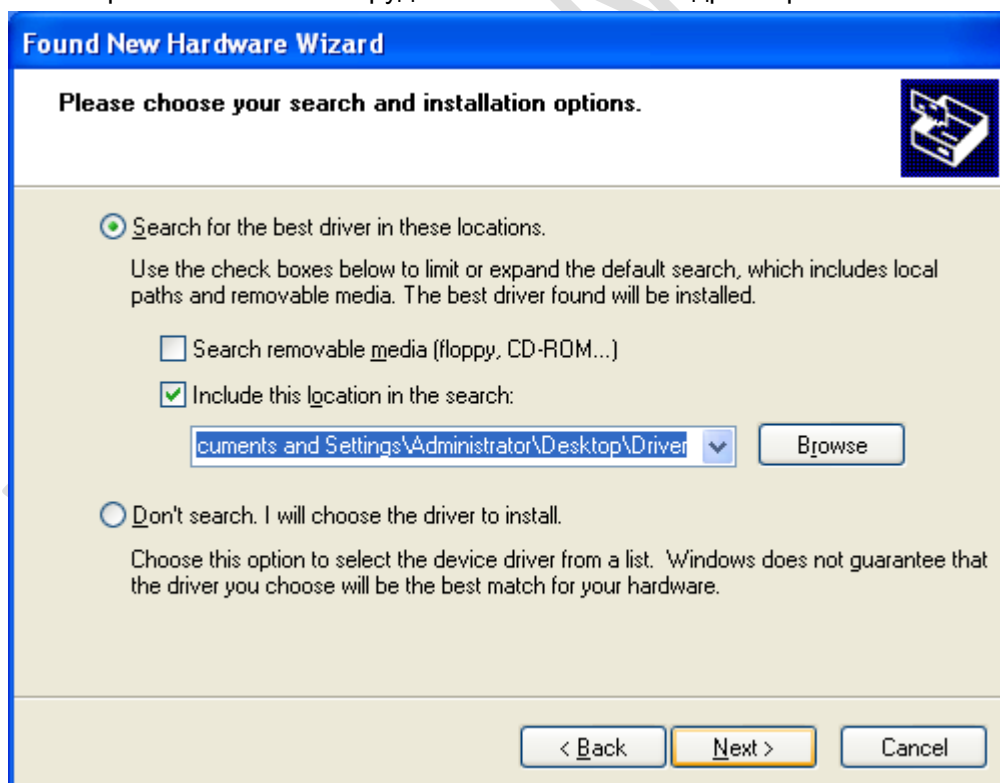
3. Обнаружено новое оборудование.



## 4. Запуск мастера поиска нового оборудования.



## 5. Мастер поиска нового оборудования начнет поиск драйвера.





6. Мастер поиска нового оборудования установит программное обеспечение.



7. Мастер поиска нового оборудования закончит поиск.



8. Обнаружено новое оборудование.



## 9. Мастер поиска нового оборудования.



## 10. Мастер поиска нового оборудования начнет поиск.



11. Мастер установки нового оборудования установит программное обеспечение и закроет мастер поиска.



12. Новое оборудование установлено и готово к использованию.



## 1.4 Общие проверки

При получении осциллографа проверьте прибор, следуя данной инструкции:

### Проверьте упаковку предмет повреждения:

Сохраняйте поврежденную упаковку и демпфирующий материал, пока содержимое упаковки не будет проверено на комплектность, а прибор - на работоспособность механических и электрических компонентов.

### Проверьте вспомогательные компоненты:

Дополнительные компоненты, поставляемые вместе с прибором, перечислены в разделе «Вспомогательные средства» настоящего руководства. В случае некомплектности или повреждения содержимого, пожалуйста, сообщите об этом нашему агенту по продаже в вашем регионе.

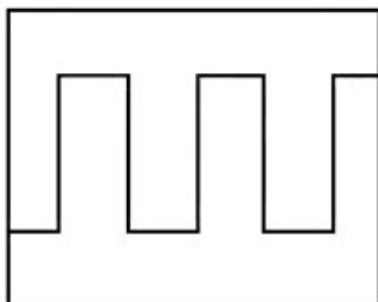
### Проверьте прибор:

В случае обнаружения какого-либо механического повреждения или дефекта, или если прибор не работает должным образом или же не проходит тесты, пожалуйста, сообщите об этом нашему агенту по продаже в вашем регионе или поставьте в известность департамент по торговле с зарубежными странами.

## 1.5 Компенсация щупов

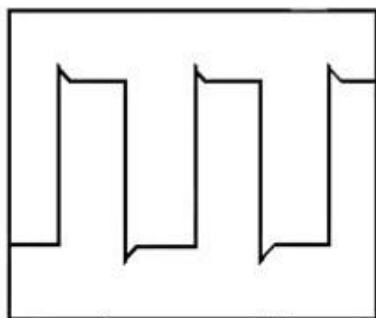
Выполните данную функцию для соотнесения характеристик щупа и входного канала. Компенсацию необходимо выполнять всякий раз, когда происходит подключение щупа к какому-либо входному каналу в первый раз

- ◆ Из меню канала Probe установите переключатель коэффициента деления щупа на 1:10. Установите переключатель на щупе в положение X10 и подсоедините щуп к каналу 1 осциллографа. При использовании насадки-крючка на кончике щупа обеспечьте ее правильную посадку и надежный контакт со щупом.
- ◆ Подсоедините кончик щупа к разъему выхода компенсации щупов, а зажим заземления – к заземляющему проводу компенсации щупов, и затем нажмите кнопку "AUTOSET" в меню или на панели инструментов.
- ◆ Проверьте форму отображаемого сигнала.

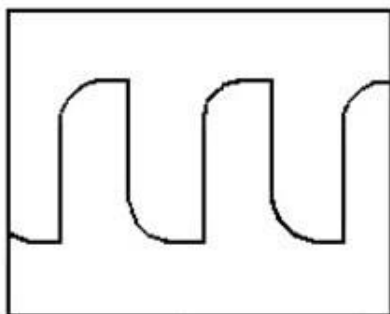


Правильная компенсация



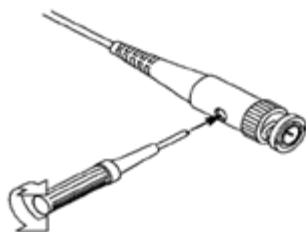


Чрезмерная компенсация



Недостаточная компенсация

- ◆ Если необходимо, используйте неметаллический инструмент для регулирования подстроечного конденсатора щупа до отображения на осциллографе сигнала, соответствующего правильной компенсации.



- ◆ При необходимости повторите процедуру.

**ОСТОРОЖНО:** Во избежание удара электрическим током при использовании щупа, обеспечьте целостность изоляции провода щупа и не прикасайтесь к металлическим частям головки щупа, если он находится в контакте с высоким напряжением

## 1.6 Самокалибровка

Самокалибровка позволяет оптимизировать путь прохождения сигнала осциллографа для достижения максимальной точности измерения. Вы можете выполнить данную процедуру в любое время, однако ее следует выполнять каждый раз при изменении окружающей температуры на значение, превышающее 5 градусов Цельсия. Для выполнения точной калибровки включите осциллограф и подождите двадцать минут для достаточного прогрева. Для компенсации пути прохождения сигнала отсоедините щупы или кабели от входных разъемов. Затем выберите пункт меню **Utility -> Calibration** и следуйте указаниям на экране. Самокалибровка занимает несколько минут.

## 1.7 Функциональная проверка

Выполните данную проверку, чтобы убедиться в исправной работе осциллографа.

### ◆ Подключение осциллографа

Подключите разъем А кабеля USB к порту USB вашего ПК, а другой разъем А кабеля USB к порту USB осциллографа.



### ◆ Отправьте сигнал на канал осциллографа.

Осциллограф оснащен двумя каналами для сигналов и каналом внешней синхронизации.

**Сигнал подается следующим образом:**


1. Установите переключатель коэффициента деления на значение 10X и подключите щуп на осциллографе при помощи канала 1. Совместите разъем щупа с BNC разъемом канала 1, вставьте и поверните вправо до защелкивания. Присоедините наконечник щупа и контакт заземления к разъему компенсатора щупа.

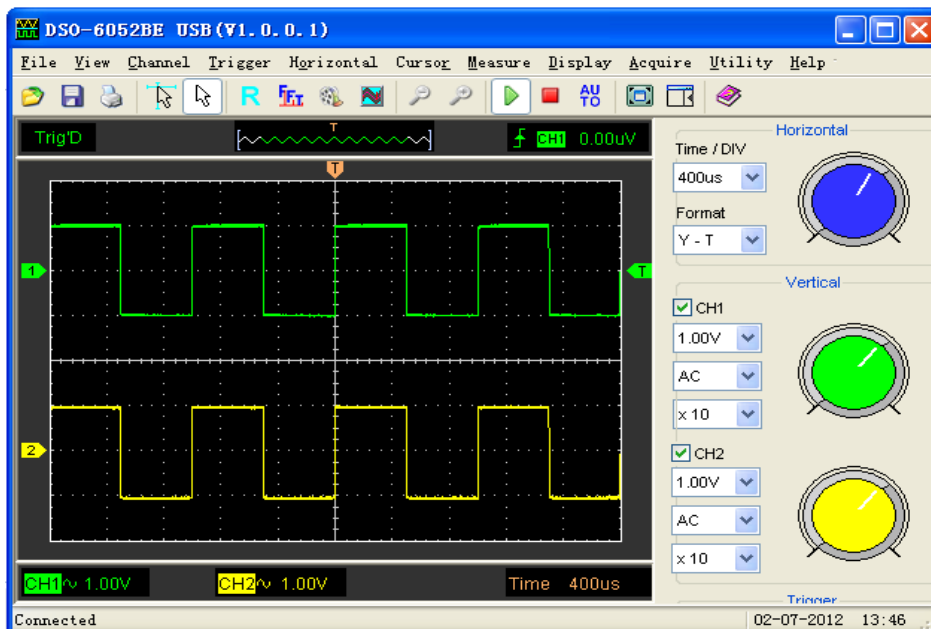


2. Установите коэффициент деления на значение X10. (X1 - по умолчанию).



x 1	▼
x 1	
x 10	
x 100	
x 1000	

3. Присоедините наконечник щупа и контакт заземления к компенсатору разъема щупа. Нажмите кнопку . Через несколько секунд отобразится прямоугольный сигнал (Примерно 1КГц, 2В от пика до пика).



4. Проверьте канал 2 аналогичным способом. Повторите пункты 2 и 3.

## 1.8 Аксессуары

Все аксессуары, указанные ниже, входят в комплект поставки осциллографа.

- ◆ Щуп x 2 (1,5 м), 1:1(10:1), пассивные щупы
- ◆ Руководство пользователя
- ◆ Кабель USB
- ◆ Программное обеспечение осциллографа для ПК.

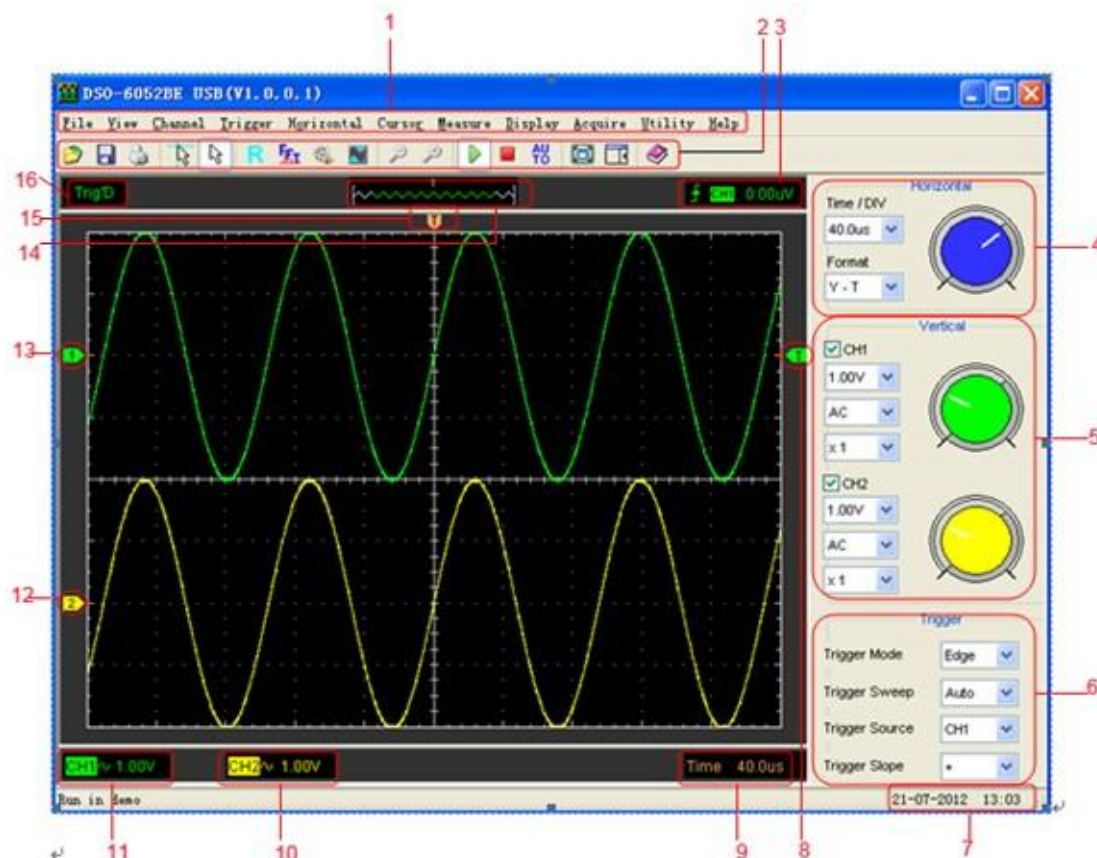
## Глава 2 Основы работы с прибором

- ◆ Пользовательский интерфейс
- ◆ Основное меню
- ◆ Канал горизонтального отклонения
- ◆ Канал вертикального отклонения
- ◆ Система синхронизации
- ◆ Входные разъемы

WWW.HANTEK.RU

## 2.1 Пользовательский интерфейс

Нажмите на иконку программы на рабочем столе после установки программы и подключения прибора. На экране появится пользовательский интерфейс:



### 1. Главное меню

В главном меню находятся основные настройки.

### 2. Панель управления

### 3. Отображаются настройки синхронизации

Отображается наклон, источник и уровень синхронизации.

### 4. Горизонтальная панель

Пользователь может изменить формат Время/дел. на панели.

### 5. Панель управления каналом горизонтального отклонения

Пользователь может включить или отключить канал 1/2. Кроме того, пользователь может изменить вольт./дел. каналов 1 и 2, вход канала и затухание щупа.

### 6. Панель системы синхронизации

В этой панели может изменить режим, развертку, источник и наклон синхронизации.

### 7. Отображается время системы.

### 8. Отображаются основные настройки развертки по времени.

### 9. Маркер указывает уровень запуска синхронизации по фронту.

**10. Отображается информация о канале 2**

Показывается режим входа канала.

Показывается вертикальный масштаб канала. Знак

"B" указывает на то, что выбрано ограничение полосы пропускания канала

**11. Отображается информация о канале 1**

Показывается режим входа канала.

Показывается вертикальный масштаб канала. Знак

"B" указывает на то, что выбрано ограничение полосы пропускания канала

**12. Маркеры показывают нулевой уровень отображаемых сигналов.**

Если маркер отсутствует, канал не отображается.

**13. Аналогично п. 13.****14. Окно показывает положение отображаемого сигнала в буфере.****15. Маркер показывает положение точки запуска на горизонтальной шкале.****16. Отображает один из статусов синхронизации:**

**Auto:** Осциллограф находится в автоматическом режиме и принимает сигналы без синхронизации.

**Trig'D:** Осциллограф обнаружил условие запуска и принимает данные.

**WAIT:** Данные получены, осциллограф ожидает условие запуска.

**Stop:** Осциллограф прекратил получение данных сигнала.

**Run:** Осциллограф работает.

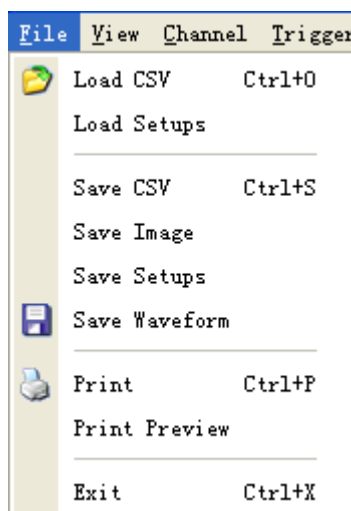
**Play:** Осциллограф отображает записанные сигналы.

## 2.2 Система меню

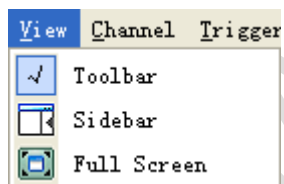
Главное меню:

File View Channel Trigger Horizontal Cursor Measure Display Acquire Utility Help

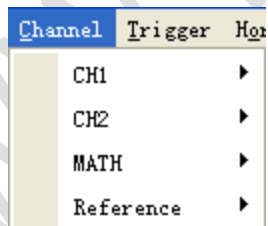
1. **File (Файл):** Загрузить или сохранить CSV файл, сигнал и настройки



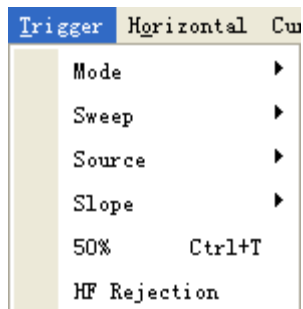
2. **View (Вид):** Изменить пользовательский интерфейс



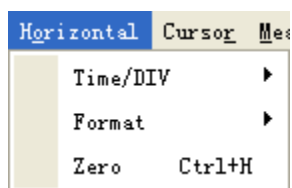
3. **Channel (Канал):** Настроить канал вертикального отклонения



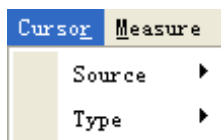
4. **Синхронизация:** Изменить режим, развертку, источник, уклон синхронизации и т.д.



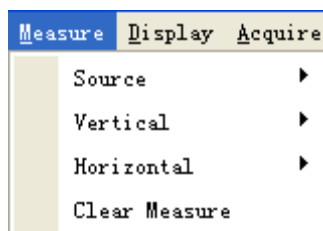
5. **Канал горизонтального отклонения:** Настроить параметры развертки по времени и формата



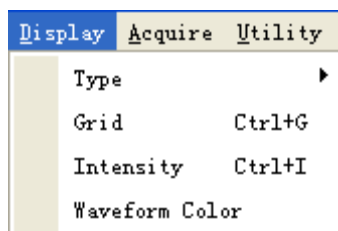
6. **Cursor (Курсор):** Задать вид измерения с помощью курсора



7. **Measure (Измерение):** Задать параметры измерения



8. **Display (Отображение):** Изменить настройки отображения сигнала

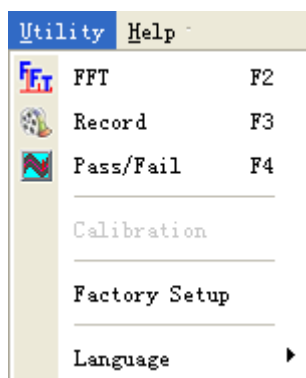


9. **Acquire (Прием):** Запуск, остановка или другие настройки работы

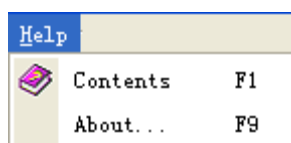


10. **Utility (Утилиты):** Вспомогательные настройки и функции





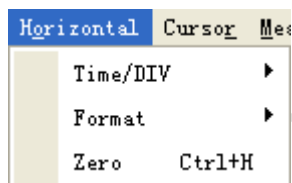
11. **Help (Помощь):** Открыть файл помощи.



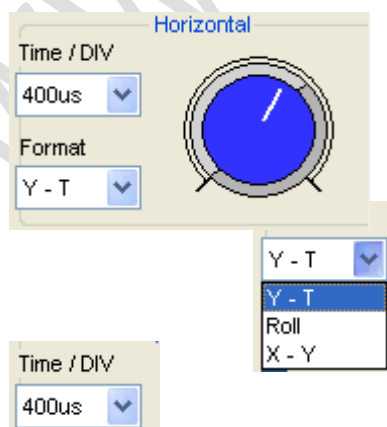
## 2.3 Канал горизонтального отклонения

Щелкните “**Horizontal**” в главном меню.

На следующем рисунке отображено окно настроек канала горизонтального отклонения.



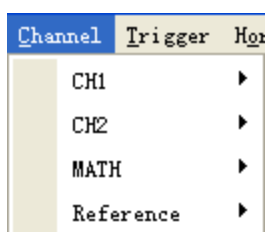
1. **Time/DIV (время/деление):** настройка параметров развертки по времени время/деление
  2. **Format (режим отображения):** настройка параметров отображения Y-T или X-Y.
- Кроме того, пользователь может настроить параметры через правую панель.



## 2.4 Канал вертикального отклонения

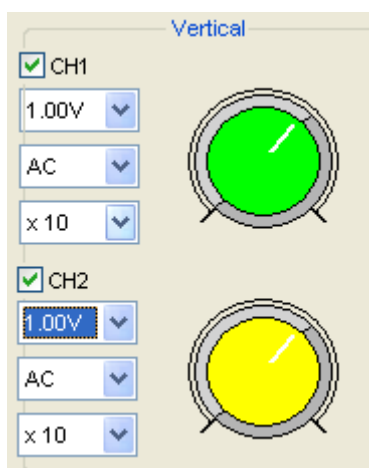
Щелкните “Channel” в главном меню.

На следующем рисунке отображено окно настроек канала вертикального отклонения.

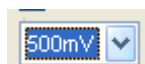


1. **CH1**: Открывает настройки канала 1.
2. **Ch2**: Открывает настройки канала 2.
3. **Math (математические функции)**: Открывает параметры математических функций.
4. **Reference (исходный)**: Открывает настройку исходных параметров.

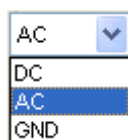
Вы также можете настроить эти параметры на правой панели.



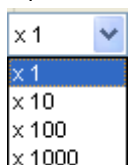
1. Select channel (Выбрать канал):  CH1  CH2
2. VOLTS/DIV (вольт./дел.): Задать значение вольт/деление для канала.



3. Coupling (Режим входа канала): Задать открытый (DC)/закрытый(AC) вход для выбранного канала



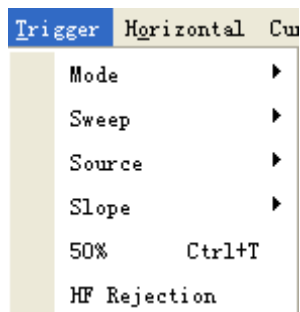
4. BW Limit (Ограничение полосы пропускания): Ограничивает верхнюю частоту пропускания 20 МГц.



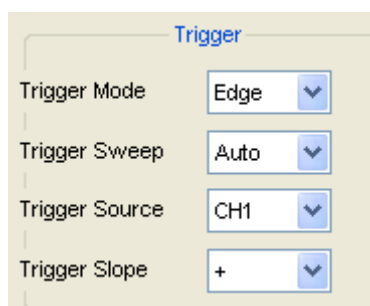
## 2.5 Система синхронизации

Щелкните “**Trigger**” в главном меню.

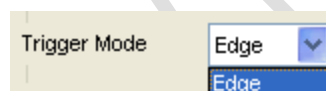
На следующем рисунке отображена система управления синхронизацией.



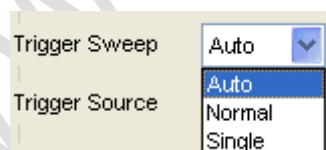
Также пользователь может перетащить значок синхронизации, чтобы отрегулировать уровень синхронизации, и этот уровень будет отображаться в нижнем правом углу.



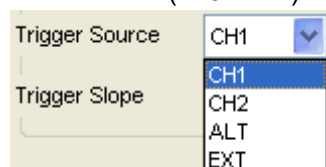
**1. Trigger Mode (режим синхронизации):** Настройка режима синхронизации



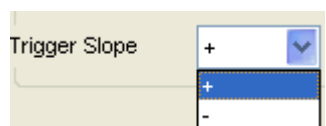
**2. Trigger Sweep (режим запуска):** Выбор режима запуска: AUTO, NORMAL или SINGLE



**3. Trigger Source (источник синхронизации):** Выбор источника синхронизации: канал 1,2, ALT или EXT (внешний).



**4. Trigger Slope (наклон):** Выбор синхронизации по фронту по нарастанию или по спаду.



## 2.6 Входные разъемы

**CH 1/CH 2:** Входные разъемы для сигнала.

**EXT.:** Входной разъем для источника внешней синхронизации. Используйте меню Trigger для выбора внешней синхронизации.



**Другие разъемы:**

**GND.:** Контакт заземления

**USB PORT:** Подключение кабеля USB к порту

**CAL.:** Выходной сигнал компенсации щупа.



## Глава 3 Функции осциллографа

- ◆ Настройка осциллографа
- ◆ Настройка канала вертикального отклонения
- ◆ Настройка канала горизонтального отклонения
- ◆ Настройка системы синхронизации
- ◆ Измерение сигнала
- ◆ Утилиты
- ◆ Система отображения
- ◆ Сохранение/загрузка
- ◆ Печать

WWW.HANTEK.RU

## 3.1 Настройка осциллографа

**“AUOSET”** служит для автоматической установки параметров отображения сигнала.

Автоматическая настройка срабатывает однократно при нажатии кнопки AUTOSET. Функция служит для отображения стабильного сигнала. Она автоматически регулирует вертикальное, горизонтальное масштабирование и настройки синхронизации. Также функция автоматической настройки отображает несколько автоматических измерений в области шкалы в зависимости от типа сигнала.

Подключение сигнала к входу канала 1:

1. Подключите сигнала к осциллографу, как описано выше.
2. Нажмите кнопку **“Acquire -> Autoset”**.

Текущие настройки осциллографа изменятся для отображения данного сигнала.

### **Save Setup (сохранить настройки)**

ПО осциллографа сохраняет текущие настройки перед закрытием программы. При следующем запуске программы настройки восстанавливаются. Для сохранения настроек можно использовать меню **“Save Setup”**.

### **Load Setup (загрузить настройки)**

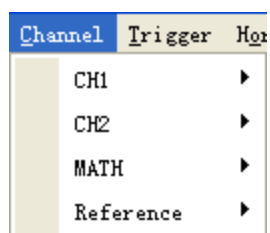
Осциллограф восстанавливает настройки, которые использовались во время последней работы программы, либо сохраненные настройки, а также заводские настройки. Для восстановления настроек можно использовать меню **“Load Setup”**.

### **Заводские настройки**

После доставки прибора программа осциллографа имеет стандартные настройки, установленные на заводе. Это и есть заводские настройки. Для возврата к заводским настройкам используйте меню **“Factory Setup”**.

## 3.2 Настройка канала вертикального отклонения

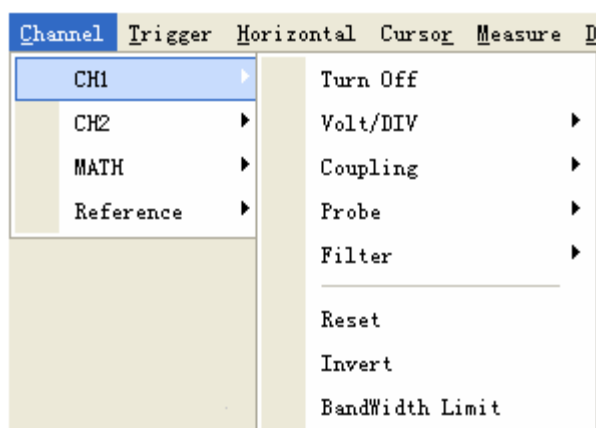
Нажмите “Channel” в главном меню.



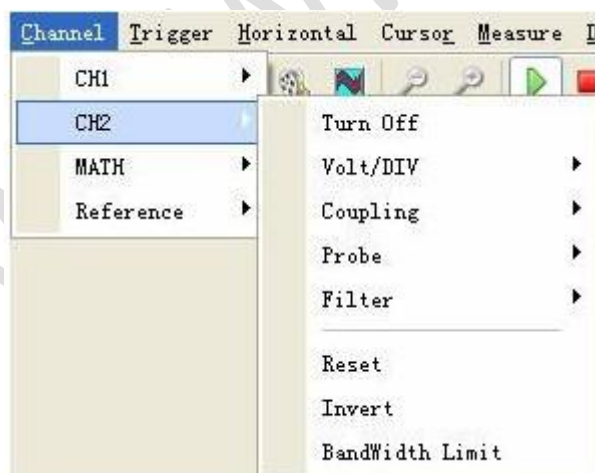
### 3.2.1 Смена канала 1 и 2

Нажмите “CH1/CH2” в меню “Channel”.

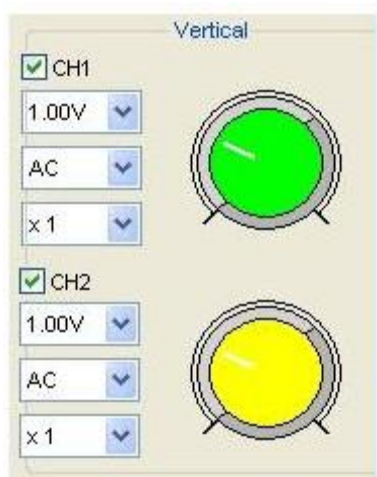
#### Меню канала 1



#### Меню канала 2



Панель управления каналами на боковой панели

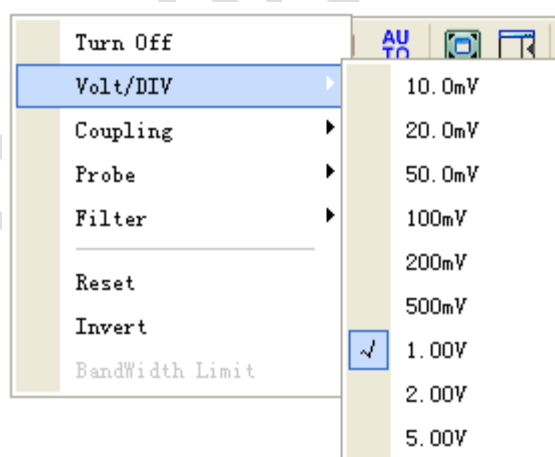


### Функция вертикального отклонения:

- Turn ON/Off:** Вкл/выкл. канал
- Volt/DIV:** Выбрать Вольт./Дел. канала
- Coupling:** Выбрать режим входа канала
- Probe:** Выбрать коэффициент деления щупа
- Invert:** Искать программный фильтр
- Reset:** Установить вертикальное положение канала на ноль.
- Invert:** Вкл/откл функцию инвертирования.
- BandWidth Limit:** Ограничить верхнюю границу полосы пропускания до 20 МГц, чтобы уменьшить шумы.

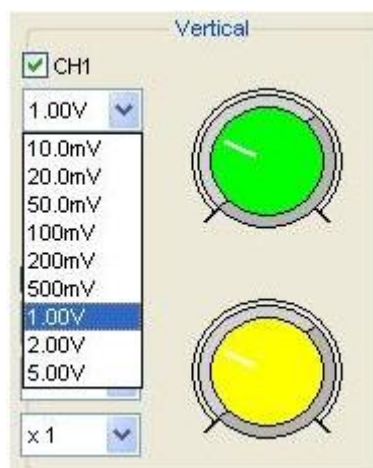
### Изменение Вольт./Дел.

Вы можете выбрать значение "volt/Div" в окне "vertical Setup" для выбора напряжения.



Вы также можете изменить напряжение "CH1/CH2" в боковой панели.

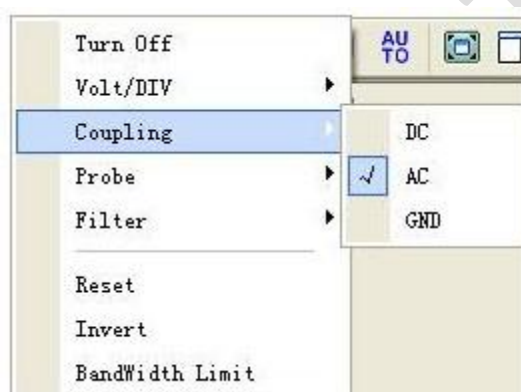




Вы можете вращать мышью зеленый или желтый регулятор, чтобы изменить напряжение.

### Настройка режима входа канала

Щелкните “Coupling” в меню “Channel”.



В боковой панели также можно изменить режим входа канала.



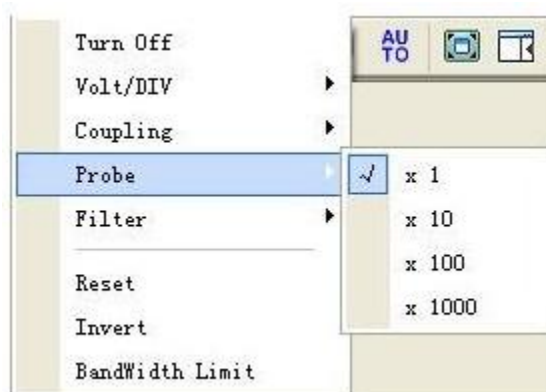
Можно настроить вход на значения **DC**, **AC** или **GND**. Если вы устанавливаете значение **DC** (открытый вход), постоянная составляющая закрытого входного сигнала блокируется.

### Настройки коэффициента деления щупа

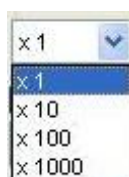
Выберите коэффициент ослабления для щупа. Для проверки настроек ослабления щупа включите меню щупа для соответствия коэффициенту ослабления щупа.

Эти настройки будут действовать, пока вы их не измените.

Щелкните “Probe” в окне Vertical Setup, чтобы выбрать коэффициент деления щупа.



Окно настройки щупа на боковой панели

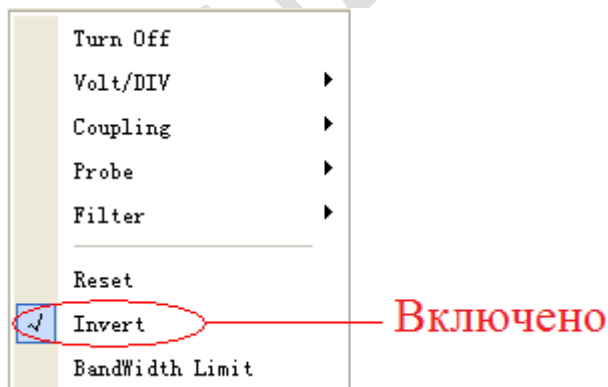


**Осторожно:** Коэффициент деления изменяет пропорциональное уменьшение размеров по вертикали осциллографа так, чтобы результаты измерений отражали уровни фактического напряжения на щупе.

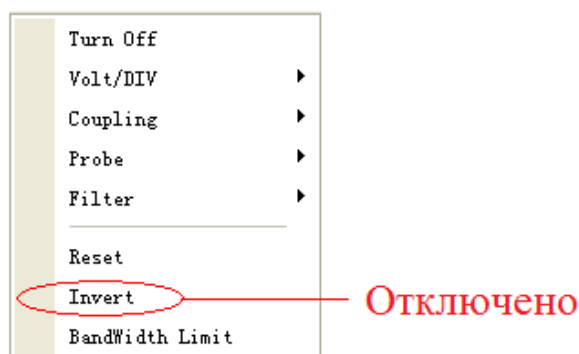
### Invert

Функция Invert (инверсия) поворачивает отображаемый сигнал на 180 градусов относительно общего уровня. Условие запуска синхронизации также инвертируется для инвертированного сигнала.

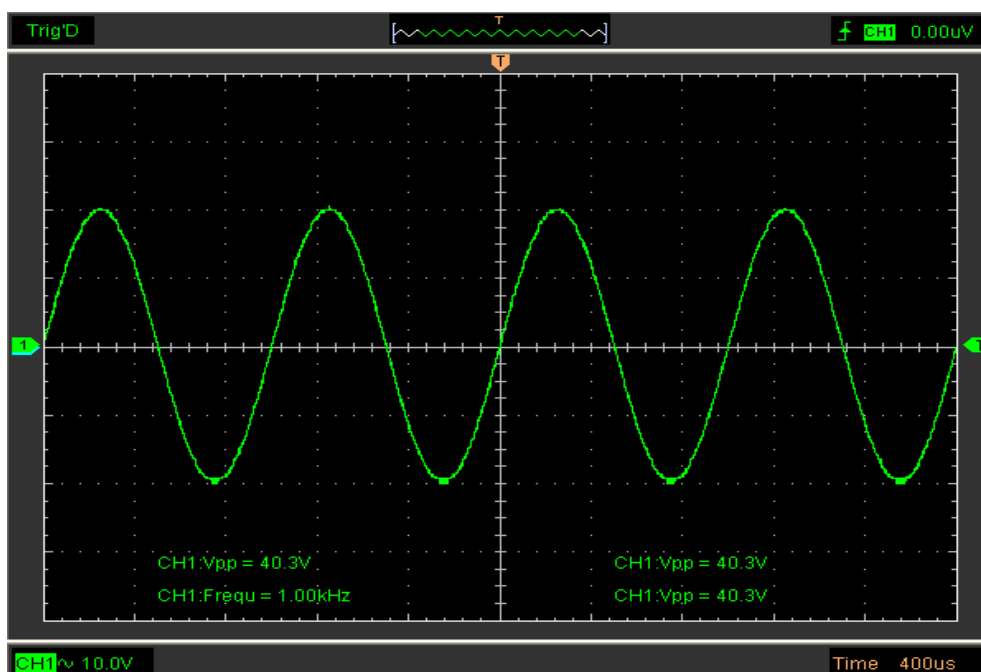
Включить инверсию:



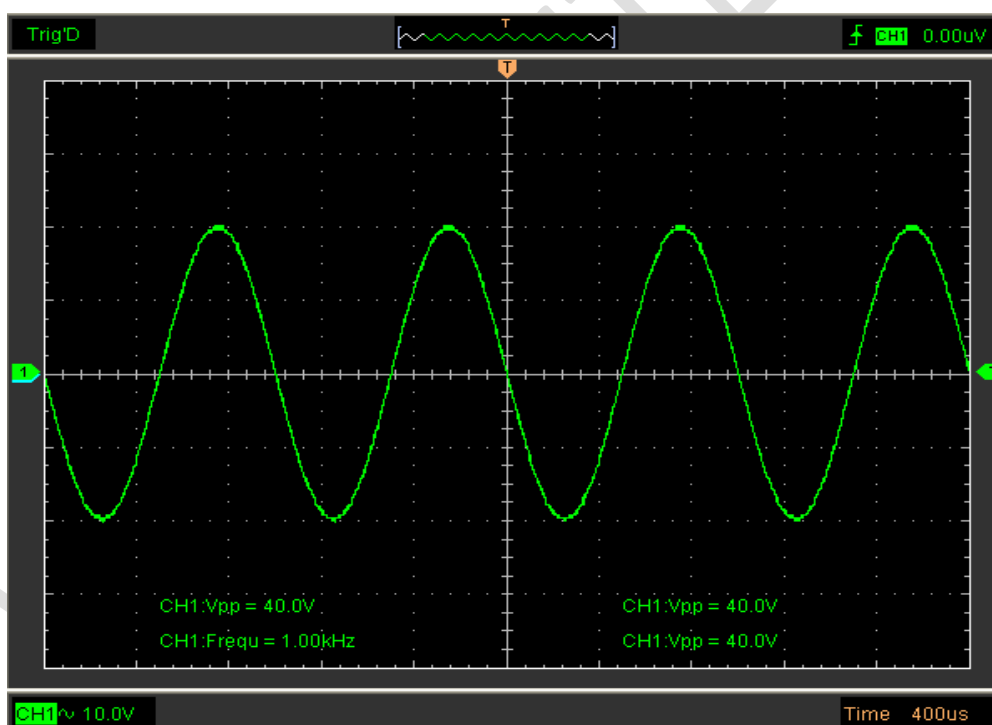
Выключить инверсию:



На данном рисунке изображен сигнал до инверсии:



На данном рисунке изображен сигнал после инверсии:

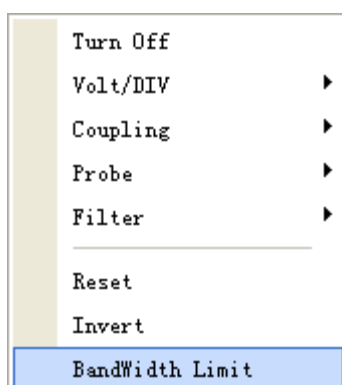


### Настройка предела ширины пропускания канала

Осциллограф настроен на полную полосу пропускания, и он пропустит высокочастотный компонент в сигнал, если “BW Limit” отключен.

Осциллограф не пропустит компоненты с частотой выше 20 МГц, если “BW Limit”

включен.



После включения “BW Limit” значок “B” отображается в нижней части экрана.



### Установка фильтра:

None: без фильтра, показать реальное значение.

Lower: фильтр небольшого ограничения, сигнал будет выглядеть более тонким, чем в режиме “None” .

Higher: фильтр большого ограничения, сигнал будет выглядеть более тонким ,чем в режиме “Lower” .

### 3.2.2 Math (математика)

Щелкните “MATH” в меню **Channel**, чтобы настроить канал **MATH**.

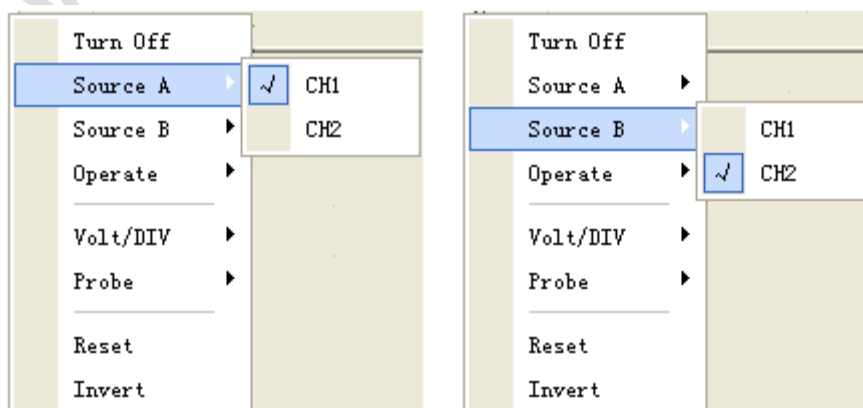
Меню MATH:

- ◆ **Turn ON/Off:** Вкл/откл канал MATH.
- ◆ **Source A/B:** Настройка источников канала math.
- ◆ **Operate:** Настройка операции, выполняемой на канале math.
- ◆ **Volt/DIV:** Настройка вольт/деление канала math.
- ◆ **Probe:** Настройка коэффициента деления щупа на канале math.
- ◆ **Reset:** Установить вертикальное положение канала на ноль.
- ◆ **Invert:** Вкл/откл функцию инвертирования

Математические функции включают сложение, вычитание, умножение и быстрое преобразование Фурье для каналов 1 и 2.

#### Source A/B

Меню источника A и B



**Operate:**

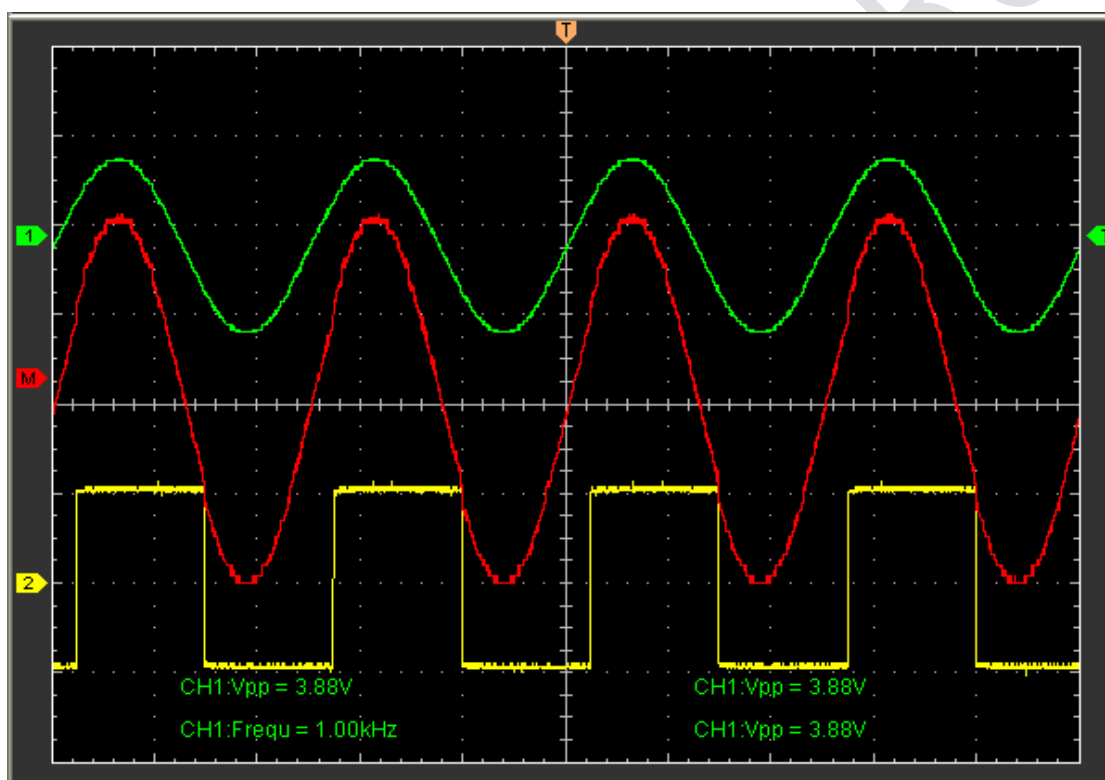
Четыре типа:

A + B	Сложить источник A и источник B
A - B	Отнять источник B от источника A
A x B	Умножить источник A на источник B
A / B	Разделить источник A на источник B

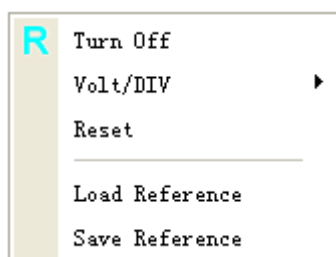
В данной функции сложение, вычитание, умножение и БПФ используются для работы с сигналами и их анализа.

Выберите режим работы в меню **Operate**. Выберите источник A и B. Затем настройте вертикальное масштабирование для более четкого просмотра канала math.

Результат математической операции можно измерить при помощи курсорных измерений.

**Функция отображения канала Math****3.3.3 Set Reference (настройка шаблонного канала)**

Щелкните "**Reference**" в меню **Channel**, чтобы настроить канал REF .



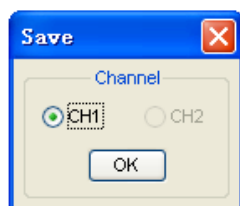
Функции шаблонного канала:

- ◆ **Turn ON/Off:** Вкл/откл шаблонный канал.

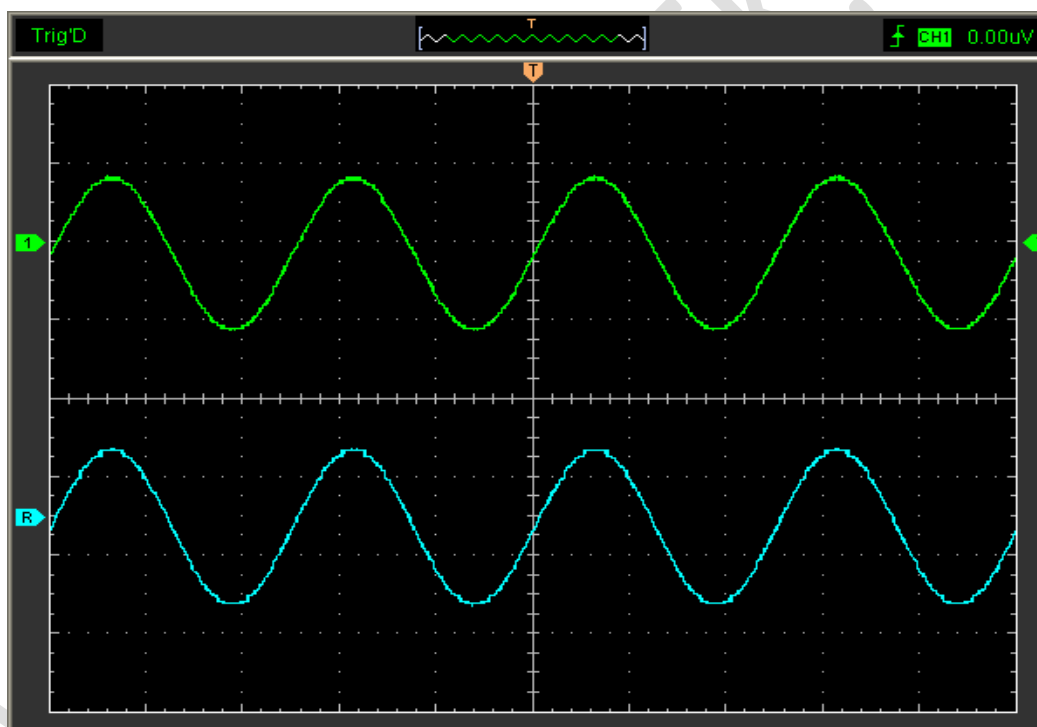
- ◆ **Volt/DIV:** Настройка разрешения шаблонного канала.
- ◆ **Reset:** Установить вертикальное положение шаблонного канала на ноль.
- ◆ **Load Reference:** Загрузить шаблонный сигнал из файла “.ref” на компьютере.
- ◆ **Save Reference:** Сохранить текущий шаблонный сигнал на компьютере в виде файла “.ref”.

Вы можете изменить вертикальное масштабирование сигнала. Изображение сигнала будет уменьшаться или увеличиваться относительно исходного уровня.

Щелкните **“Save Reference”**, чтобы сохранить сигнал в файл \*.ref. Появится окно выбора сохраненного источника.



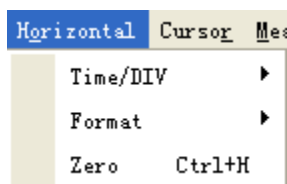
Окно отображения шаблонного сигнала:



**Осторожно:** Если вы включаете канал **“Reference”**, то появится окно загрузки файла.

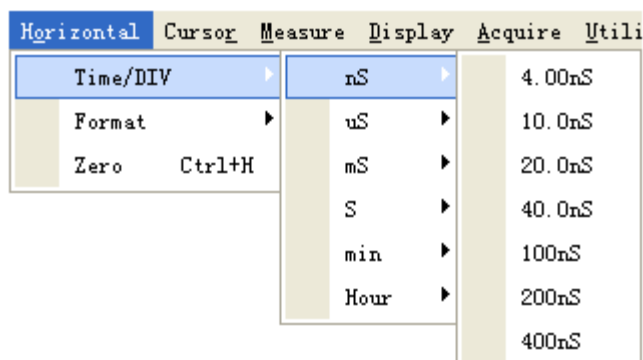
### 3.3 Настройка канала горизонтального отклонения

Щелкните **“Horizontal”** в главном меню.



#### 3.3.1 Изменение Время/Дел.

Меню **“Time/Div”**



Выбор горизонтального коэффициента масштабирования Вольт./Дел. для главной временной развертки и временной развертки окна.

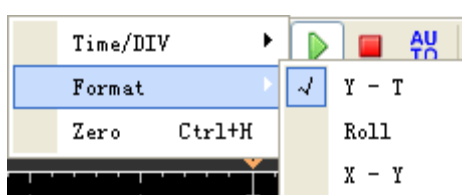
**Панель настроек горизонтального отклонения**



Используйте синий регулятор, чтобы изменить **Время/Дел.**

#### 3.3.2 Изменение формата

Войдите в меню **“Format”**.



В пункте **“Format”** задайте формат отображения сигнала (Y-T, X-Y и Roll).

**Y-T:** Показать отношение между напряжением по вертикали и временем по горизонтали.

**Roll:** В режиме Roll отображение сигнала обновляется справа налево.

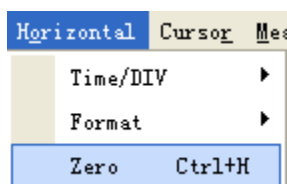
**X-Y:** Показать значение канала 1 на оси X и значение канала 2 на оси Y.

В режиме Roll отображение сигнала обновляется справа налево. В режиме Roll недоступна синхронизация или горизонтальная коррекция сигналов; эти функции доступны, только когда задано значение 1 сек/дел. или меньше.


**Осторожно:** Если время/дел. превышает 1 сек, то формат автоматически изменится на режим Roll.

### 3.3.3 Изменение горизонтального положения

#### Меню “Zero”



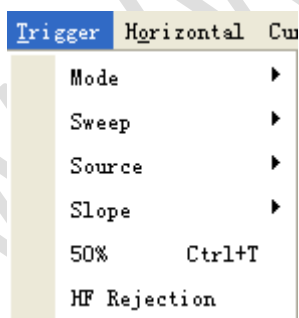
Нажмите “Zero”, чтобы переместить точку запуска в центр экрана.

Горизонтальное положение изменяет положение отображаемого сигнала относительно точки запуска. Пользователь может перемещать  по экрану для изменения горизонтального положения.

## 3.4 Настройка системы синхронизации

### 3.4.1 Запуск по фронту

Щелкните “Trigger” в главном меню.



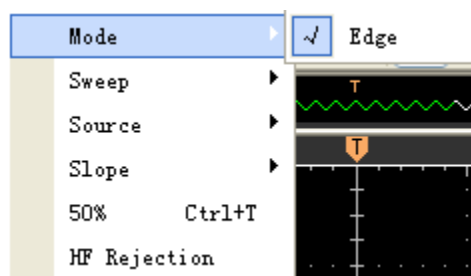
Синхронизация обозначает тот момент, когда осциллограф запускается для получения данных и отображения сигнала. Когда запуск настроен правильно, он может преобразовывать нестабильные изображения или пустой экран в отчетливый сигнал.

Если осциллографу требуется получить сигнал, он собирает достаточно данных для его отображения слева от точки запуска. Осциллограф продолжает получение данных в ожидании появления условия запуска. Осциллограф должен получить достаточно данных для отображения сигнала справа от точки запуска после срабатывания триггера.



Запуск по фронту (**Edge**) определяет тот момент, когда осциллограф обнаруживает точку запуска на нарастающем или нисходящем фронте. Выберите режим запуска по фронту для запуска на нарастающем или нисходящем фронте.

**Mode:** Настройка режима триггера.

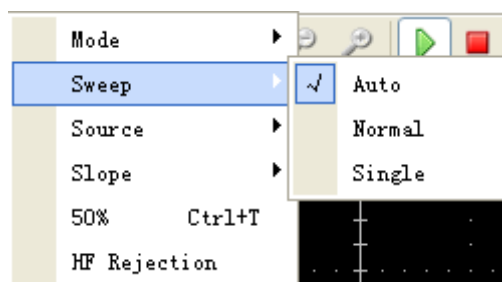


**Sweep:** Настройка режима запуска: **Auto**, **Normal** или **Single**.

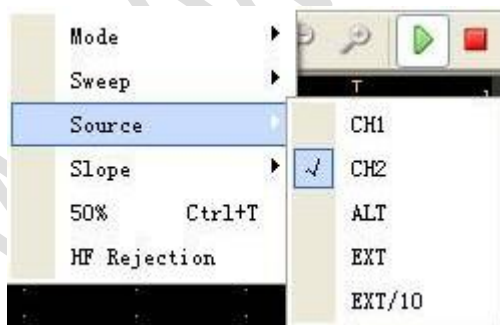
**Auto:** Сигнал регистрируется, даже если триггер не сработал.

**Normal:** Сигнал регистрируется, если выполняется условие запуска.

**Single:** При выполнении условия запуска, сигнал регистрируется однократно с последующей остановкой.



**Source:** Вы можете использовать опции источника триггера для выбора сигнала, который осциллограф использует для синхронизации. Источником может быть любой сигнал, подключенный к каналу BNC или EXT. BNC.



**CH1:** Выбрать канал 1 в качестве сигнала синхронизации

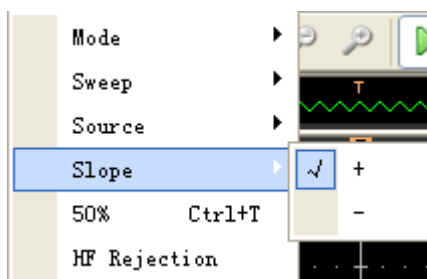
**CH2:** Выбрать канал 2 в качестве сигнала синхронизации

**ALT:** Выбрать каналы 1 и 2 в качестве сигнала синхронизации

**EXT:** Выбрать канал EXT в качестве сигнала синхронизации

**EXT/10:** Выбрать сигнал EXT/10 с коэффициентом синхронизации в качестве сигнала синхронизации (только для модели Hantek 6082BE).

**Slope:** Задать наклон фронта - **Rising (+)** (нарастающий) или **Falling (-)** (нисходящий).

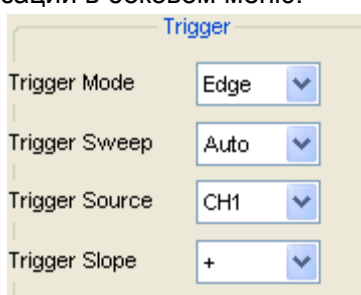


**Rising:** Триггер по нарастающему фронту

**Falling:** Триггер по нисходящему фронту

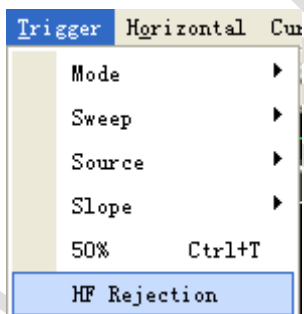
**50%:** Установить уровень запуска на центр амплитуды сигнала.

Пользователь также может изменить настройки синхронизации на панели синхронизации в боковом меню.



### 3.4.2 Подавление высоких частот

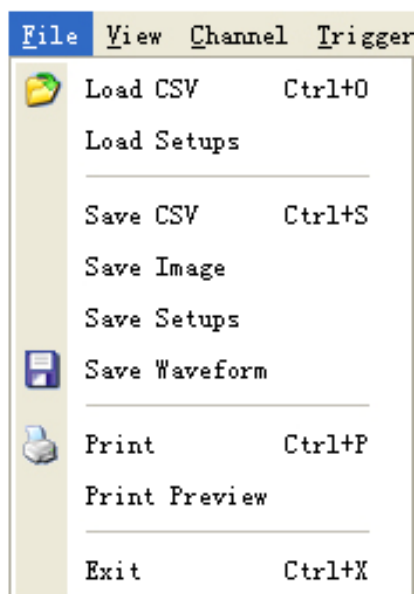
Нажмите “HF Rejection” в меню Trigger”



Пользователь может включить функцию “HF Rejection” для подавления высоких частот для сигнала синхронизации (выше 20 МГц).

## 3.5 Сохранение/загрузка

Выберите “**File**” в главном меню, чтобы сохранить сигнал, настройки и экран.



### Save (сохранение):

#### 1. Save CSV (Сохранить CSV)

Сохранить данные о сигнале в файле CSV.

#### 2. Save Image (сохранить изображение)

Сохранить окно программы в виде файла .bmp или .jpg

#### 3. Save Setups (сохранить настройки)

Сохранить текущие настройки осциллографа в файл

#### 4. Save Waveform (сохранить сигнал)

Сохранить данные сигнала в файле TEST, WORD или EXCEL.

### Load (загрузить):

#### 1. Load CSV (Загрузить CSV)

Загрузить сигнал, который был сохранен в виде файла CSV.

#### 2. Load Setups (загрузить настройки)

Загрузить сохраненные настройки.

## 3.6 Утилиты

Нажмите **“Menu -> Utility”**, чтобы перейти в меню **“Utility”**.



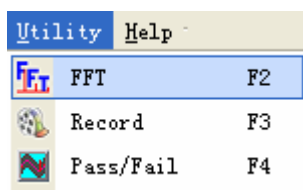
Функции **“Utility”**:

- ◆ **FFT (БПФ)**
- ◆ **Record (запись)**
- ◆ **Функция определения соответствия Pass/Fail**
- ◆ **Заводские настройки**
- ◆ **Язык**

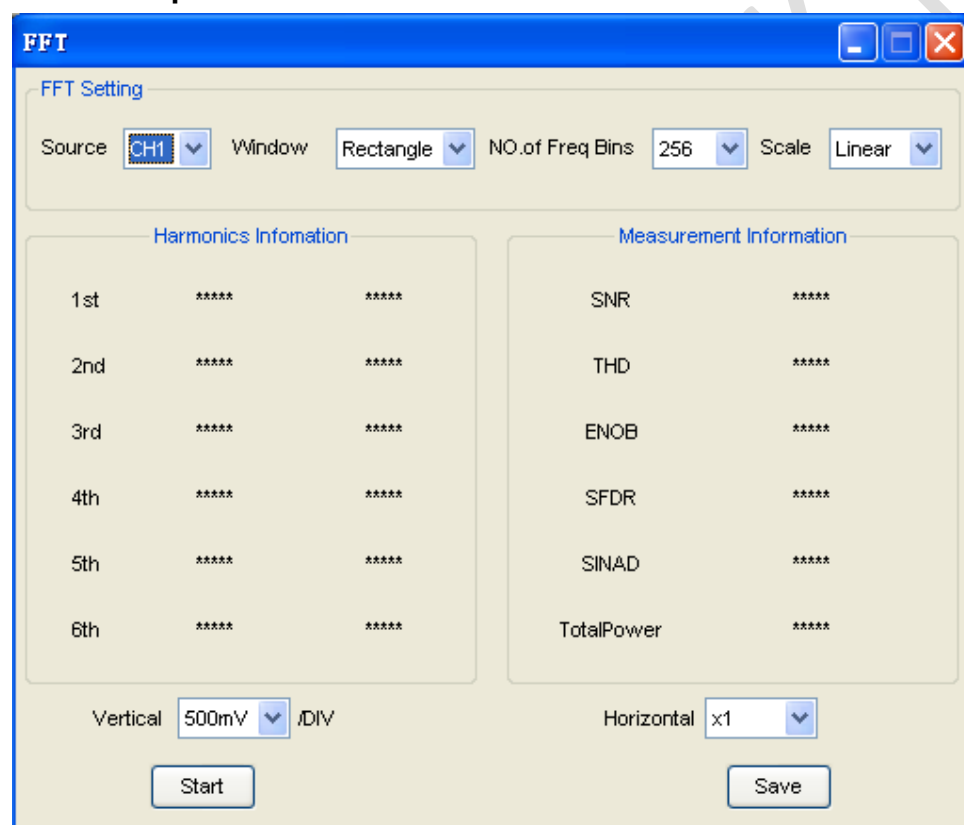
### 3.6.1 Функция быстрого преобразования Фурье

Вы можете использовать режим БПФ, чтобы разложить сигнал временного интервала на его частотные компоненты (спектр). Вы можете использовать режим БПФ для следующих типов анализа:

Чтобы использовать режим БПФ, вам нужно нажать на **“Menu->Utility->FFT”**, чтобы открыть окно настройки БПФ.



#### Окно настройки БПФ:



Вы можете выбрать канал источника, алгоритм окна, количество БПФ и коэффициент приближения БПФ. Отображается только один спектр БПФ за раз.

**Source (источник):** Source CH1

Выбрать канал, используемый в качестве источника БПФ

**Window (окно):** Window Rectangle

Выбрать тип окна БПФ

Окна уменьшают просачивание спектральных составляющих в спектре БПФ.

**No. of Freq Bins (кол-во элементов разрешения):** NO.of Freq Bins 256

Выбрать количество БПФ

**Scale:** Scale Linear

Выбрать единицы вертикального масштабирования

**Vertical:** Vertical 500mV  DIV

Выбрать вертикальное масштабирование

**Канал горизонтального отклонения:** Horizontal x1

Выбрать коэффициент приближения БПФ

Задать горизонтальную шкалу. Если имеется больше информации, чем отображается в окне экрана, то всю информацию можно просмотреть при помощи полосы прокрутки.

Вы можете нажать кнопку "Start", чтобы начать БПФ; эта же кнопка используется для остановки БПФ.

Нажмите кнопку "Save", если вы хотите сохранить результат БПФ. Вы можете сохранить данные в файле Word, Excel или формате .txt.

Информационное окно **Harmonic** показывает информацию о гармонических колебаниях.

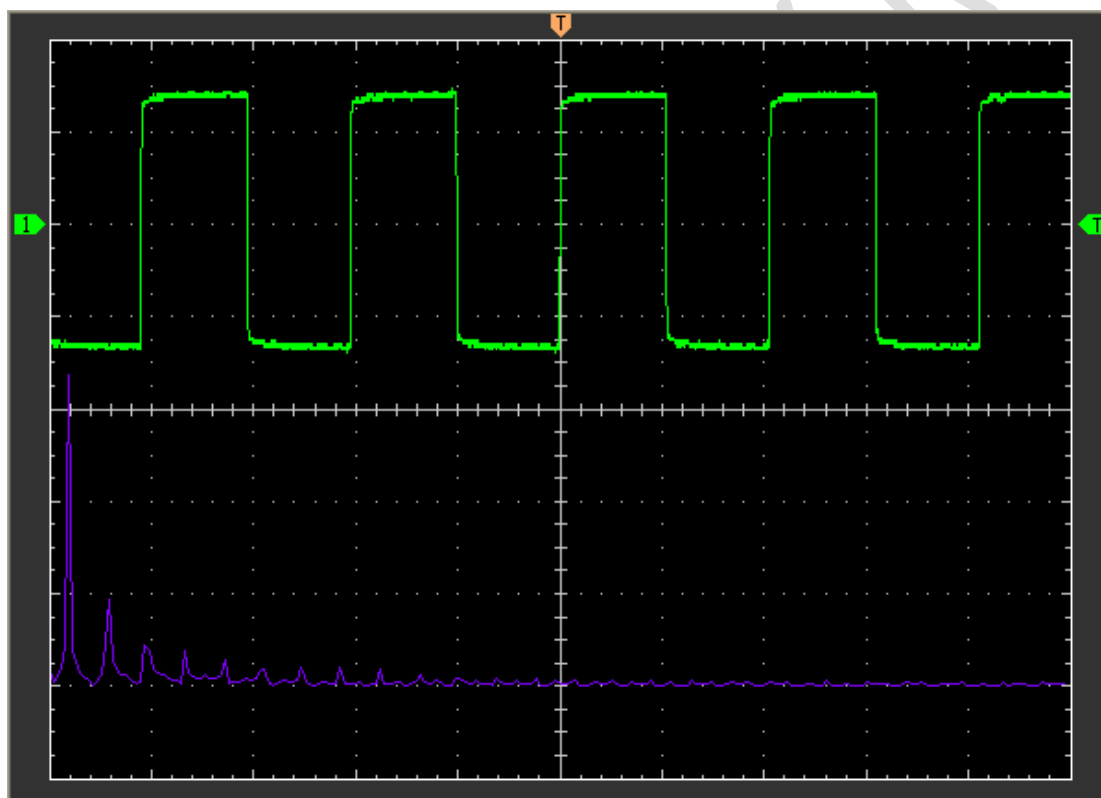
Harmonics Information		
1st	50.0kHz	1.20V
2nd	100kHz	707mV
3rd	150kHz	58.8mV
4th	200kHz	235mV
5th	250kHz	308mV
6th	300kHz	57.0mV

Информационное окно **Measurement** показывает информацию об измерении БПФ.

## Measurement Information

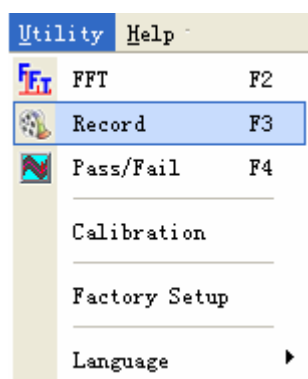
SNR	-0.144dB
THD	-3.391dB
ENOB	-0.316bits
SFDR	4.562dB
SINAD	-1.678dB
TotalPower	5.505dB

## Окна отображения БПФ:

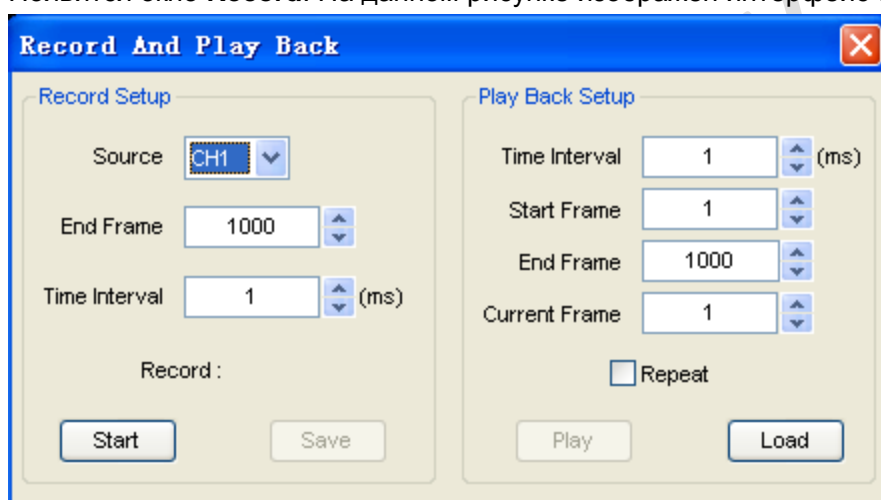


### 3.6.2 Запись и воспроизведение

Щелкните “Record” в меню “Utility”.

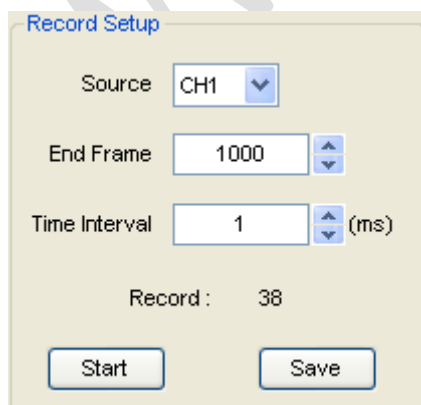


Появится окно **Record**. На данном рисунке изображен интерфейс функции записи.



При помощи этой функции может записывать входной сигнал от каналов 1 и 2. Максимальная длина записи составляет 1000 кадров.

#### Окно Record Setup (настройка записи)



**Source (источник):** Source CH1



Выбрать канал записи (1 или 2).

**End Frame (конечный кадр):** End Frame

Задать количество записей кадров. Максимальное количество - 1000 кадров.

**Time Interval (временной интервал):** Time Interval  (ms)

Задать временной интервал для записываемого сигнала.

**Record (запись):** Record :

Счетчик записи показывает количество кадров.

Кнопка **“Start”**:

Начать запись кадров. После начала записи сигналов эта кнопка заменяется кнопкой **“Stop”**. Она служит для остановки записи сигнала.

Кнопка **“Save”**:

Сохранить настройки записи в файл

### Окно воспроизведения

Play Back Setup

Time Interval  (ms)

Start Frame

End Frame

Current Frame

Repeat

**Time Interval (временной интервал):** Time Interval  (ms)

Задать временной интервал для воспроизведения.

**Start Frame (начальный кадр):** Start Frame

Задать начальный кадр для воспроизведения.

**End Frame (конечный кадр) :** End Frame

Задать конечный кадр для воспроизведения.

**Current Frame (текущий кадр):** Current Frame

Отобразить текущий кадр для воспроизведения. Вы также можете изменить это число, чтобы просматривать сигналы один за другим.

**Repeat (повторение):**  Repeat

Если поставлена галочка, сигнал будет воспроизведен повторно.

Кнопка **“Play”**:



Щелкните эту кнопку для воспроизведения сигнала. При помощи этой кнопки можно остановить воспроизведение после его начала.

Кнопка **“Load”**:

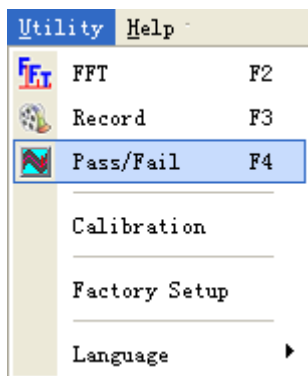


Нажмите на эту кнопку, чтобы загрузить настройки записи.

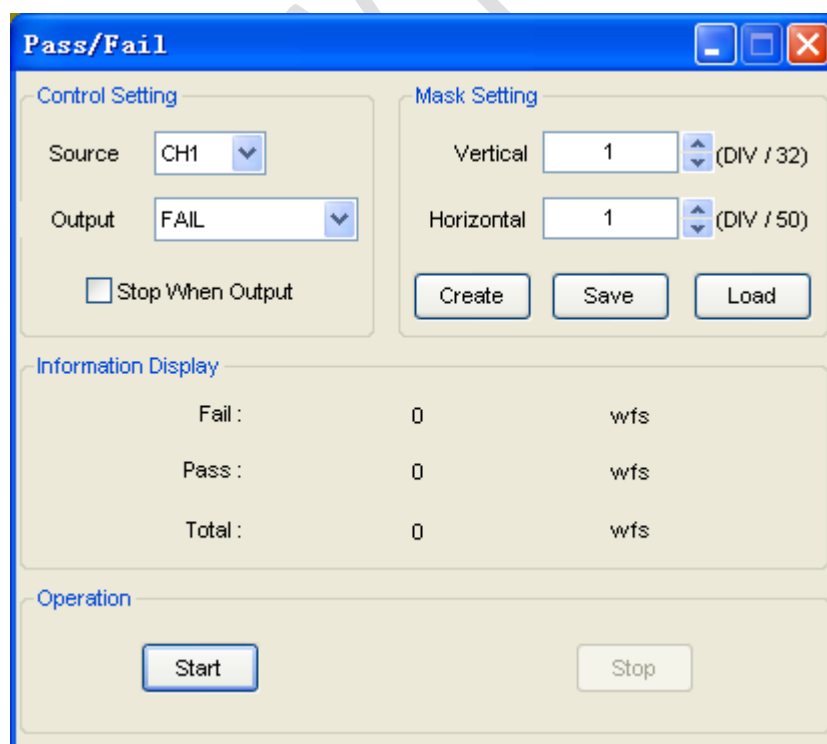
**Примечание:** При воспроизведении сигнала другой канал отключается.

### 3.6.3 Функция определения соответствия Pass/Fail

Нажмите **“Pass/Fail”** в меню **“Utility”**.

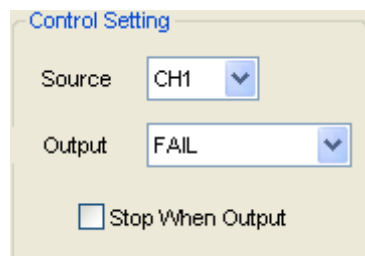


Появится окно **Pass/Fail**:



Функция Pass/Fail позволяет отслеживать изменения сигналов и определять соответствие путем сравнения входных сигналов с предварительно заданным шаблоном.

### Настройки управления:



**Source (источник):** Source CH1

Выбрать канала **Pass/Fail**

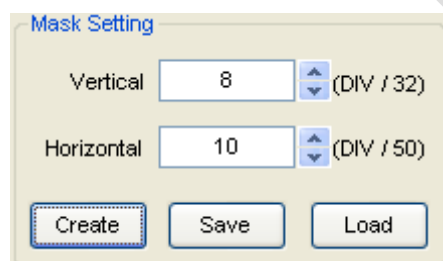
**Output (вывод):** Output FAIL

Выбрать условие вывода **Pass/Fail**.

**Stop When Output (остановить при выводе):**  Stop When Output

Если стоит эта галочка, то проверка соответствия останавливается при выводе.

### Настройки маски



**Vertical:** Vertical 8 (DIV / 32)

Настроить вертикальный предел (в делениях)

**Horizontal:** Horizontal 10 (DIV / 50)

Настроить горизонтальный предел (в делениях)

**Кнопка "Create":** Create

Нажмите эту кнопку, чтобы создать область определения соответствия согласно шаблону.

**Кнопка "Save":** Save

Щелкните эту кнопку, чтобы сохранить настройки в файл.

**Кнопка "Load":** Load

Щелкните эту кнопку, чтобы загрузить сохраненный файл настроек.

## Информационный экран

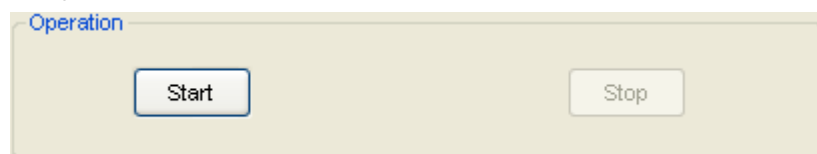
Information Display		
Fail :	0	wfs
Pass :	0	wfs
Total :	0	wfs

Fail: Показывает кол-во несоответствующих сигналов

Pass: Показывает кол-во соответствующих сигналов

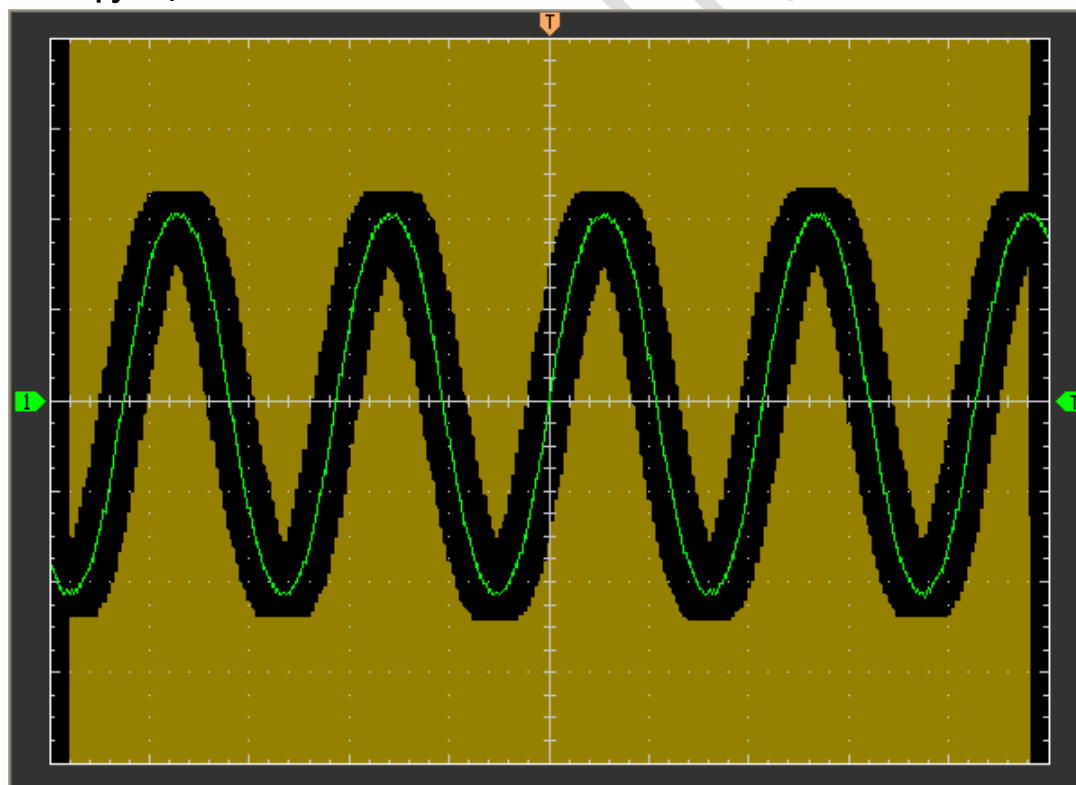
Total: Показывает общее количество сигналов, проверенных на соответствие

## Запуск



Нажмите кнопку **“Start”**, чтобы начать проверку на соответствие. Нажмите кнопку **“Stop”**, чтобы закончить проверку на соответствие.

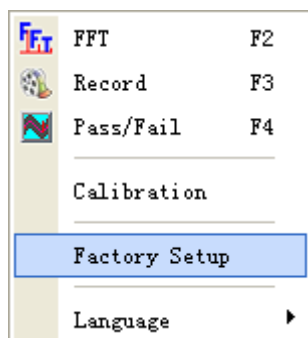
## Окно функции Pass/Fail



**ПРИМЕЧАНИЕ** : Функция **Pass/Fail** недоступна в режимах **X-Y** и **Roll**.

### 3.6.4 Заводские настройки

Нажмите “**Factory Setup**” в меню “**Utility**”, чтобы загрузить настройки по умолчанию.



После нажатия на эту кнопку осциллограф отображает сигналы каналов 1 и 2 и убирает все остальные сигналы.

Во время доставки с завода осциллограф настроен на стандартную работу, и эти настройки можно вернуть в любое время.

Функция возврата заводских настроек не обнуляет следующие настройки:

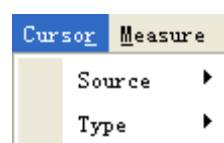
- ◆ Язык
- ◆ Дата и время

## 3.7 Измерение сигнала

- ◆ **Cursor (Курсор):**
- ◆ **Measure (Измерение):**

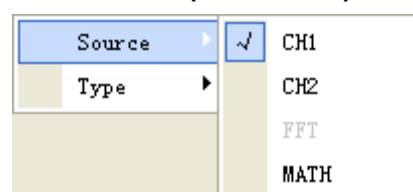
### 3.7.1 Cursor (Курсор):

Нажмите “**Cursor**” в главном меню.



Этот метод позволяет вам выполнять измерения путем перемещения курсора.

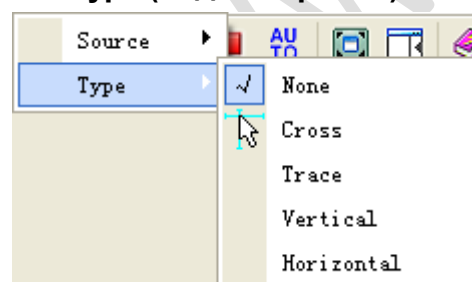
#### 1. Source (источник)



Пользователь может выбрать в качестве источника каналы **1**, **2** и **MATH**. Однако в качестве источника БПФ может использоваться только вид Trace.

При использовании курсорных измерений убедитесь, что вы правильно задали источник.

#### 2. Type (вид измерений)

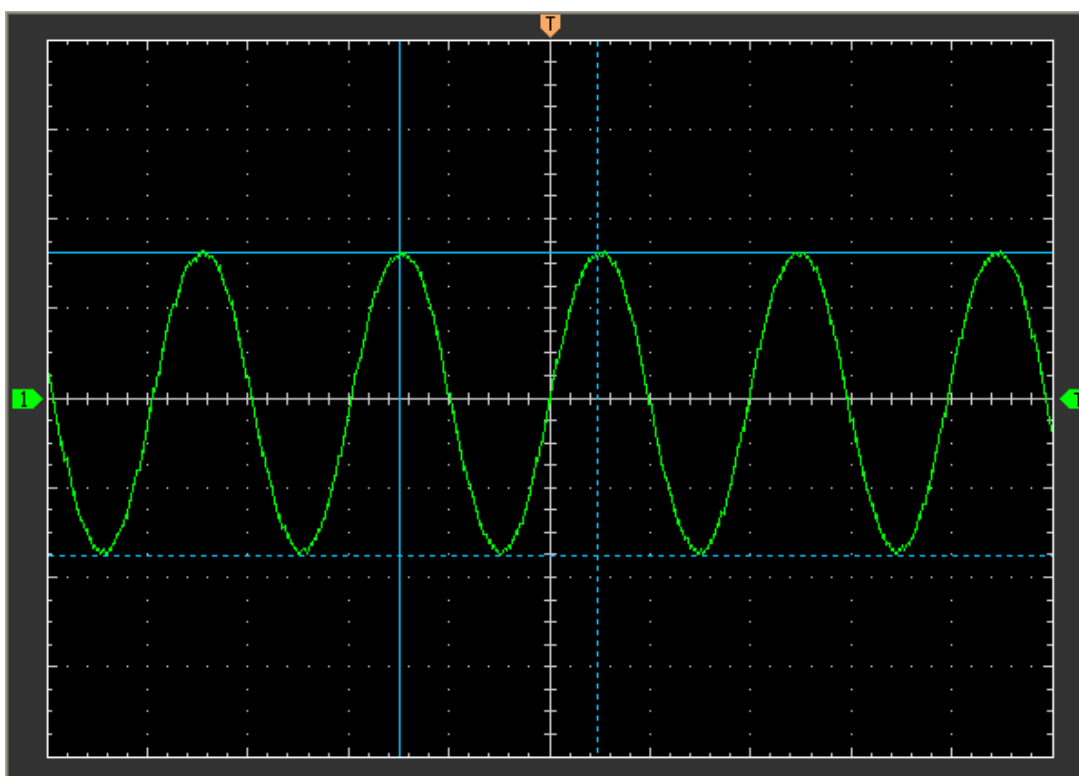


Имеется четыре вида курсорных измерений: **Cross** (точечный), **Trace** (следающий), **Vertical** (вертикальный) и **Horizontal** (горизонтальный).

##### 1) Cross

Курсоры **Cross** представляют собой пересекающиеся линии на экране, которые служат для измерения параметров по вертикали и горизонтали.

Изображение курсора **Cross**:



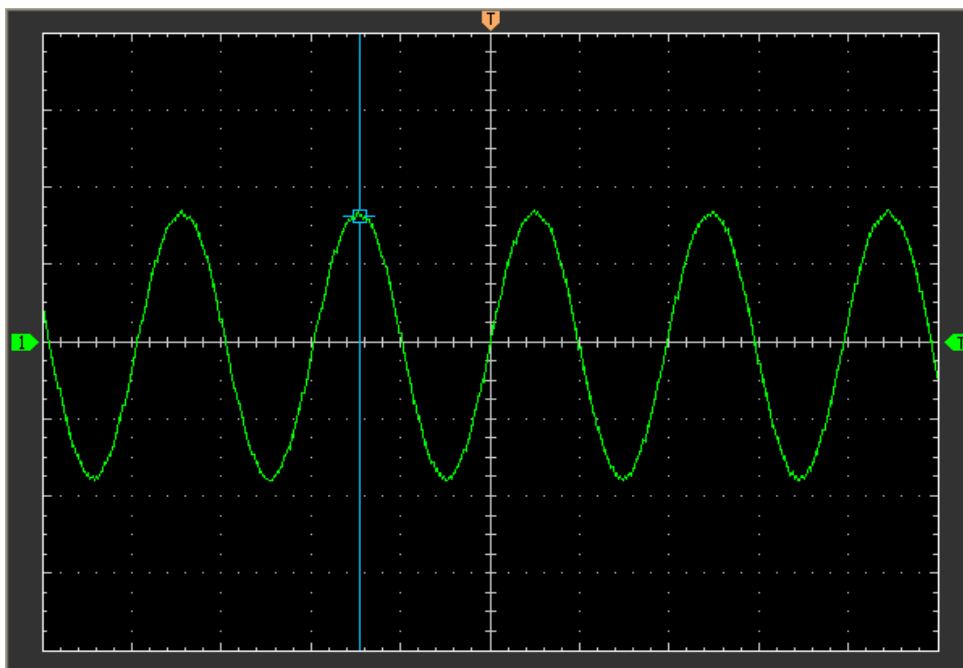
Результаты измерения **Cross** отображаются в строке состояния.

Freq = 12.683 KHz    Time = 78.843  $\mu$ S    Volt = 3.403 V

## 2) Trace

Курсоры **Trace** представляют собой вертикальные линии на экране, которые служат для измерения амплитуды сигнала в точке пересечения курсора.

Изображение курсора **Trace**



Результаты измерения **Trace** отображаются в строке состояния.

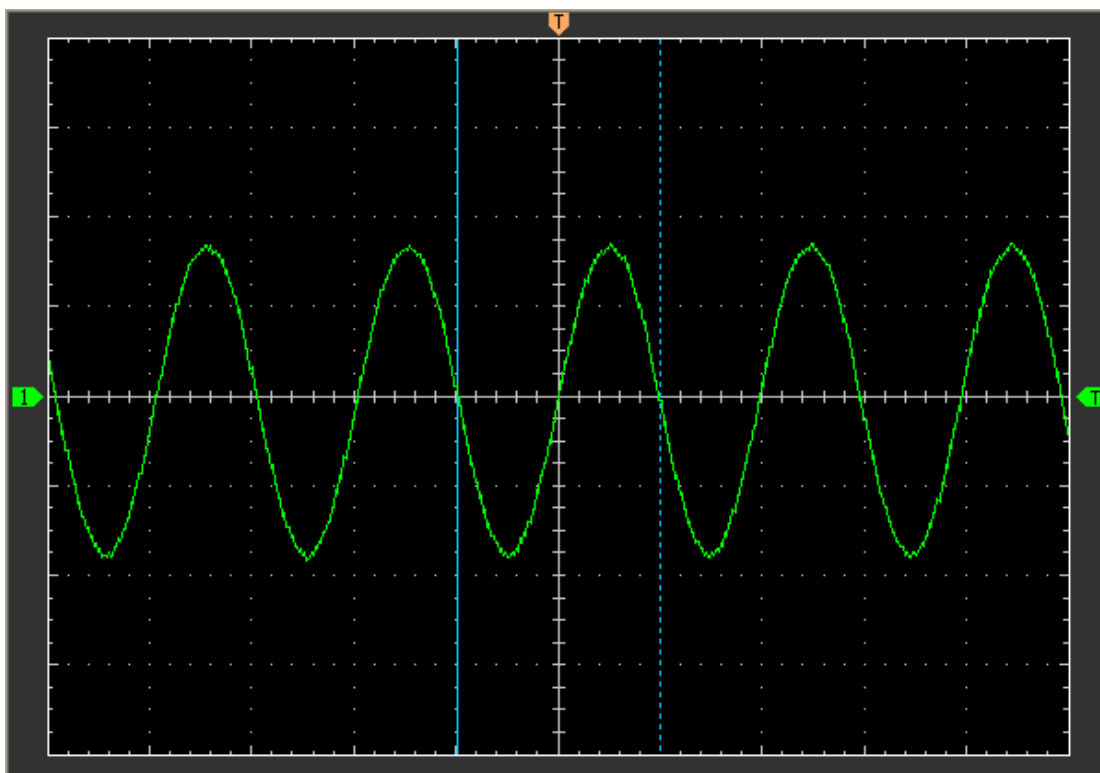
Volt = 1.656 V

### 3) Vertical

Курсоры **Vertical** представляют собой вертикальные линии на экране, которые служат для измерения горизонтальных параметров.

Изображение курсора **Vertical**:





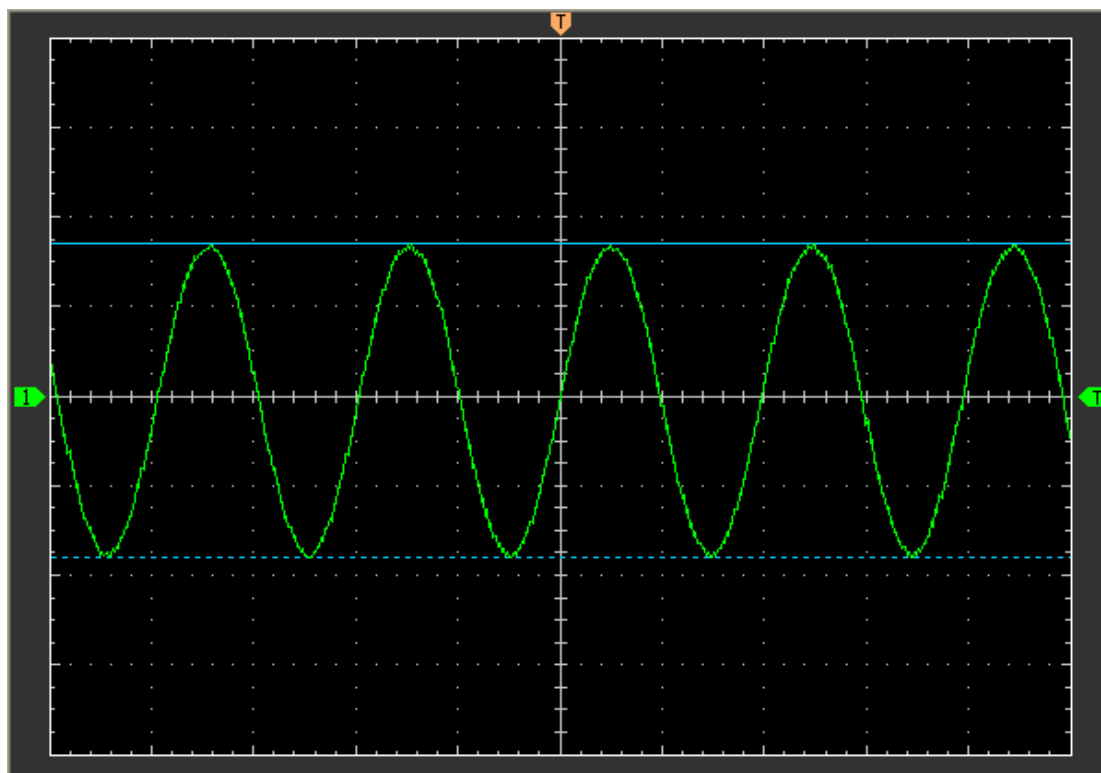
Результаты измерения **Vertical** отображаются в строке состояния.

Freq = 12.568 KHz    Time = 79.568 uS

#### 4) **Horizontal**

Курсоры **Horizontal** представляют собой горизонтальные линии на экране, которые служат для измерения вертикальных параметров.

Изображение курсора **Horizontal**:



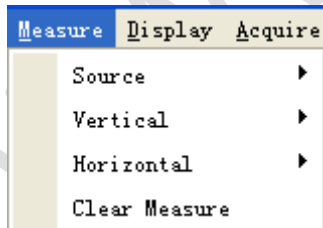
Результаты измерения **Horizontal** отображаются в строке состояния.

Volt = 3.502 V

### 3.7.2 Меню Measure (измерения)

Нажмите **“Measure”** в главном меню.

Осциллограф предлагает 20 автоматических измерений (12 измерений напряжения и 8 измерений времени).

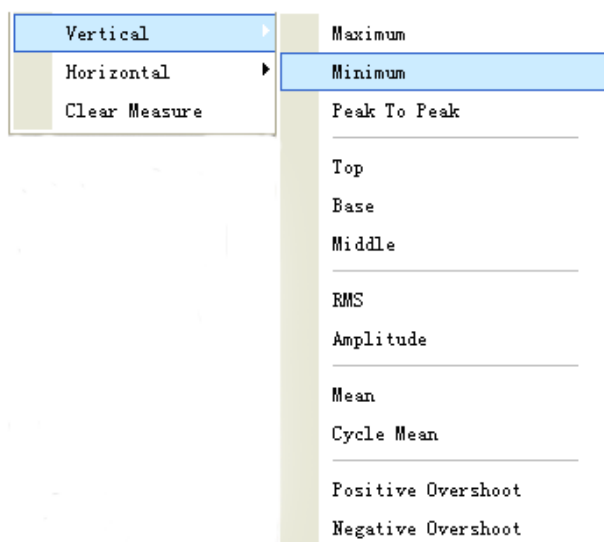


#### 1. Source (источник)



Меню **“Source”** используется для выбора источника измерения.

#### 2. Vertical



**Maximum:** Напряжение абсолютного максимального уровня, измеренное по всему сигналу

**Minimum:** Напряжение абсолютного минимального уровня, измеренное по всему сигналу

**Peak To Peak:** Напряжение от пика до пика = Maximum-Minimum, измеряется по всему сигналу

**Top:** Напряжение статистического максимального уровня, измеренное по всему сигналу. Используется для вычисления времени нарастания.

**Base:** Напряжение статистического минимального уровня, измеренное по всему сигналу. Используется для вычисления времени нарастания.

**Middle:** Среднее напряжение между Top и Base

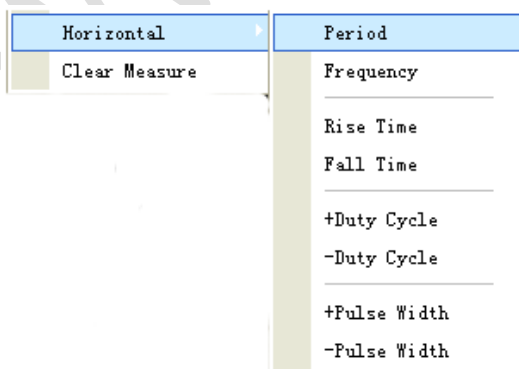
**RMS:** Среднеквадратичное напряжение по всему сигналу. **Amplitude:** Ампл. =  $\text{Amp} = \text{Base} - \text{Top}$ , измеряется по всему сигналу

**Mean:** Среднее арифметическое по всему сигналу

**Cycle Mean:** Среднее арифметическое первого цикла на осциллограмме

**Preshoot:** Положительный выброс =  $(\text{Max} - \text{Top}) / \text{Amp} \times 100 \%$ , измеренное по всему сигналу

### 3. Horizontal



**Period:** Время завершения первого цикла на осциллограмме

**Frequency:** Обратная величина периода первого цикла на осциллограмме

**Rise Time:** Время, принятое от нижнего порогового значения до верхнего.

**Fall Time:** Время принятое от верхнего порогового значения до нижнего.

**+Duty Cycle:** Положительная скважность = (длительность положительного импульса)/период x 100%, измеряется во время первого цикла на осциллограмме.

**-Duty Cycle:** Отрицательная скважность = (длительность отрицательного импульса)/период x 100%, измеряется во время первого цикла на осциллограмме.

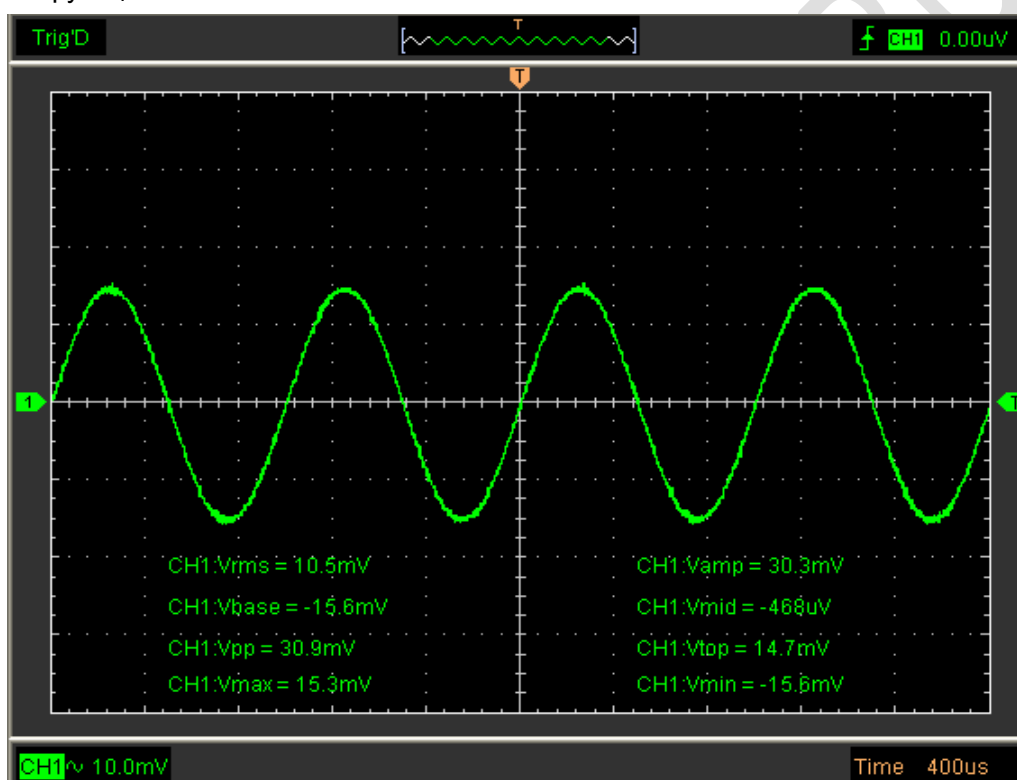
**+Pulse Width:** Длительность первого положительного импульса на осциллограмме. Время между точками амплитуды 50%.

**-Pulse Width:** Длительность первого отрицательного импульса на осциллограмме. Время между точками амплитуды 50%.

#### 4. Clear Measure (убрать измерения)

Убрать все измерения с экрана.

Окно функции **Measure**:



**Осторожно:** Результаты автоматических измерений отображаются внизу экрана.

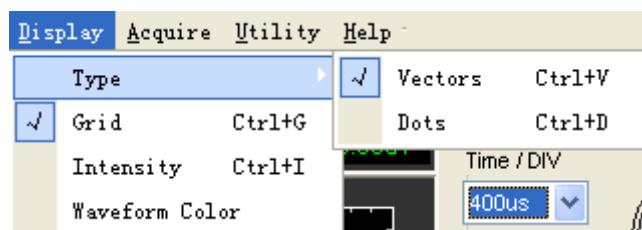
Одновременно может отображаться максимум 8 результатов. Если отсутствует место для отображения новых измерений, то он сдвигают старые результаты влево, за пределы экрана.

## 3.8 Система отображения

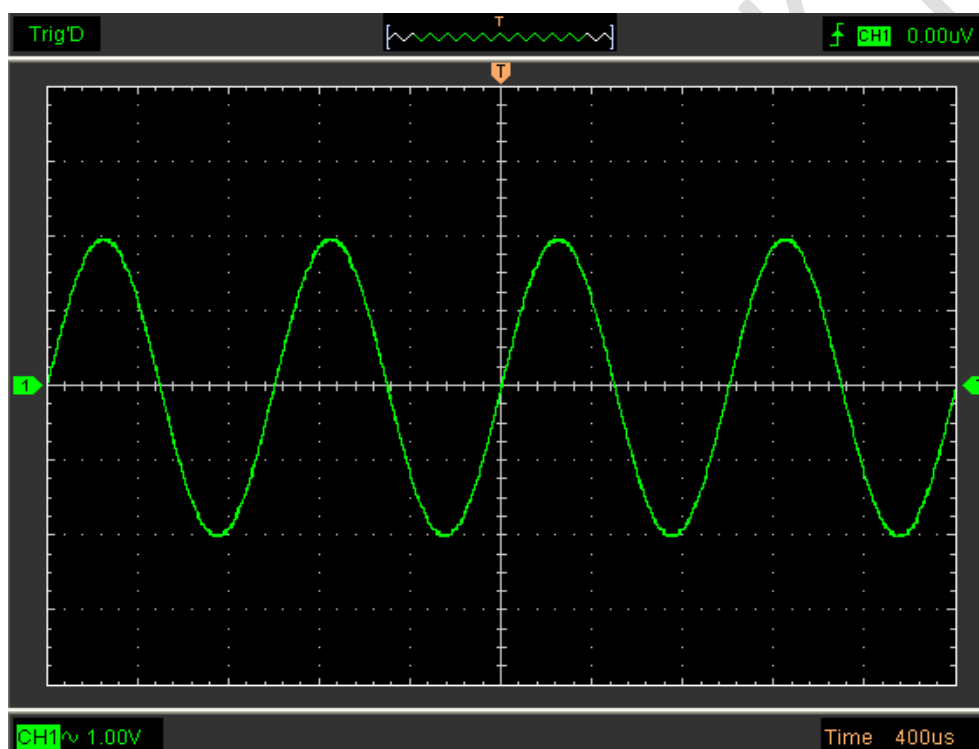
### 3.8.1 Тип отображения

Нажмите “Type” в меню “Display”.

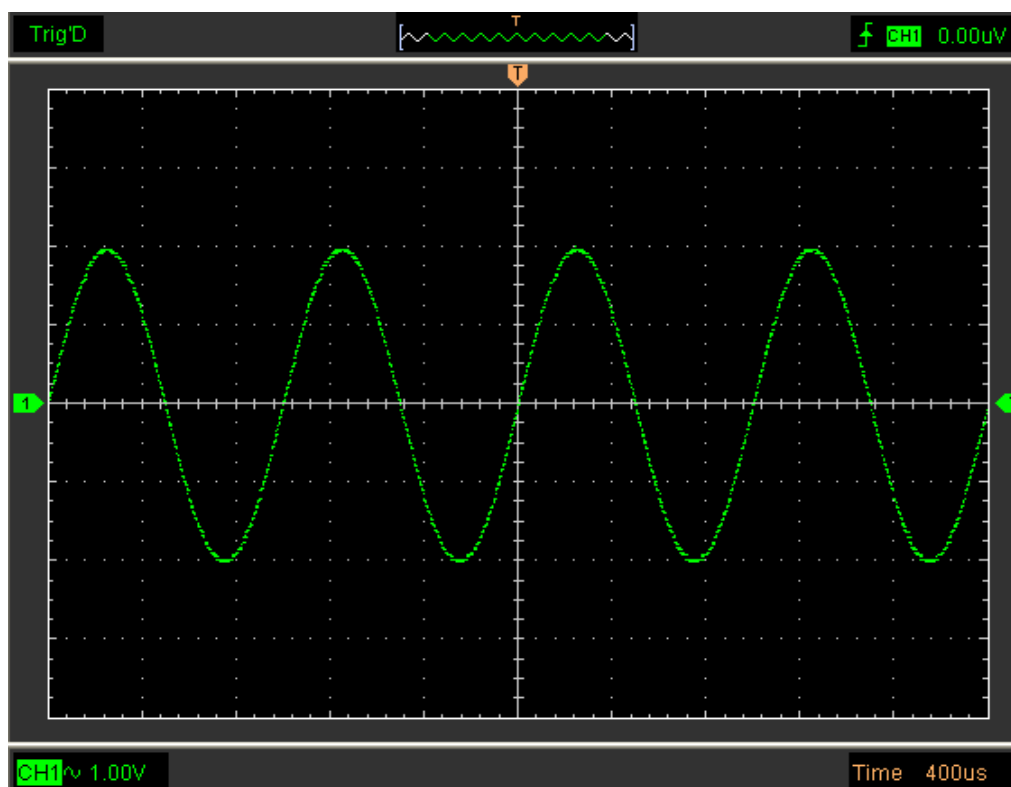
На следующем рисунке отображены настройки параметров.



Если выбран режим **Vectors** (векторы), то сигнал будет отображаться, как показано на рисунке.

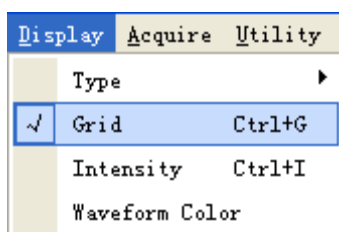


Если выбран режим **Dots** (точки), то сигнал будет отображаться, как показано на рисунке.

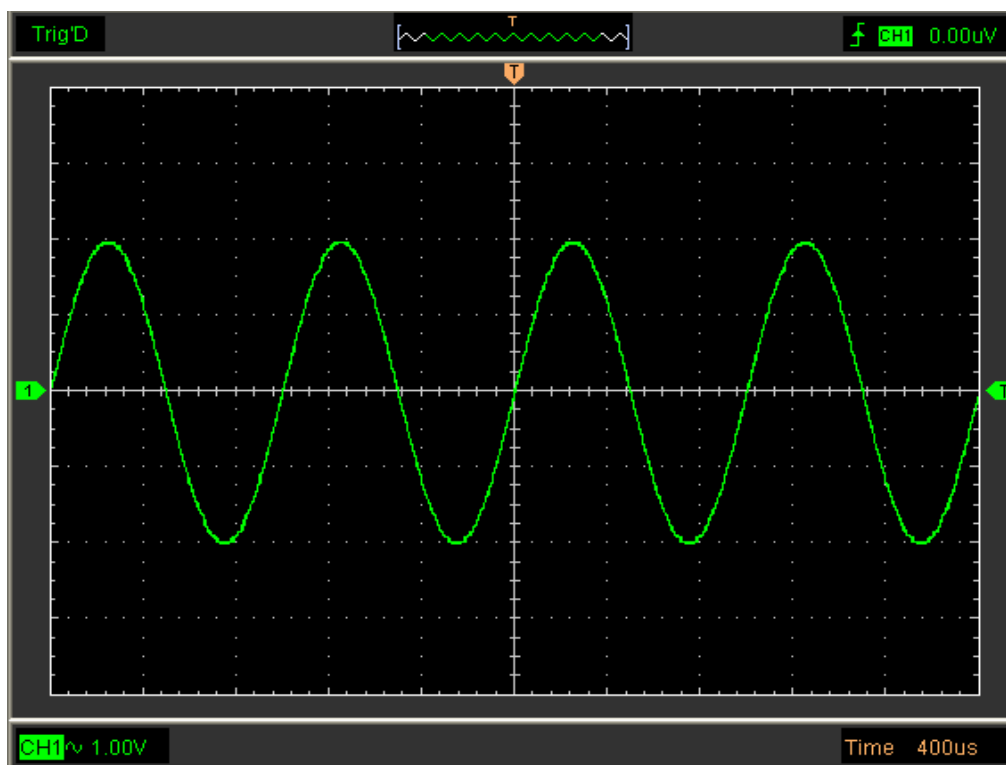


### 3.8.2 Display Grid (отображение сетки)

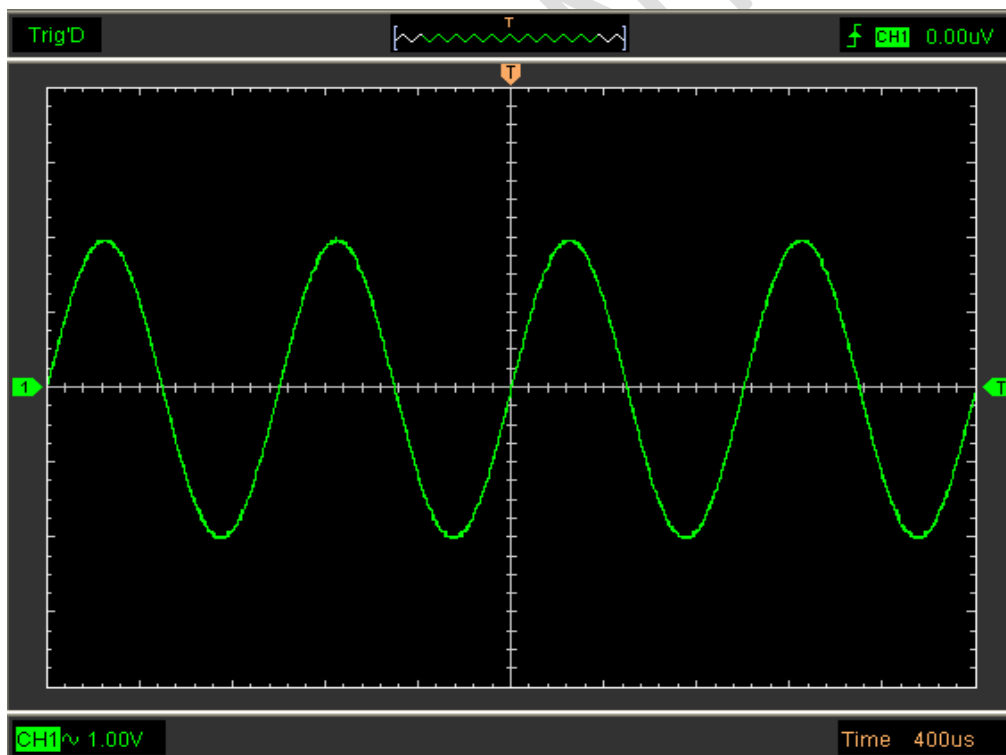
Нажмите "Display" в главном меню.



Появится сетка:



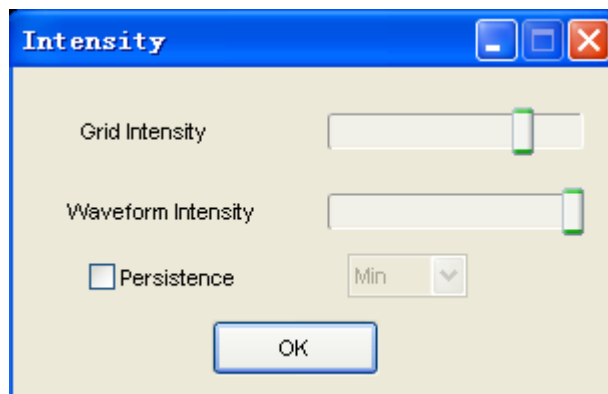
Без сетки:



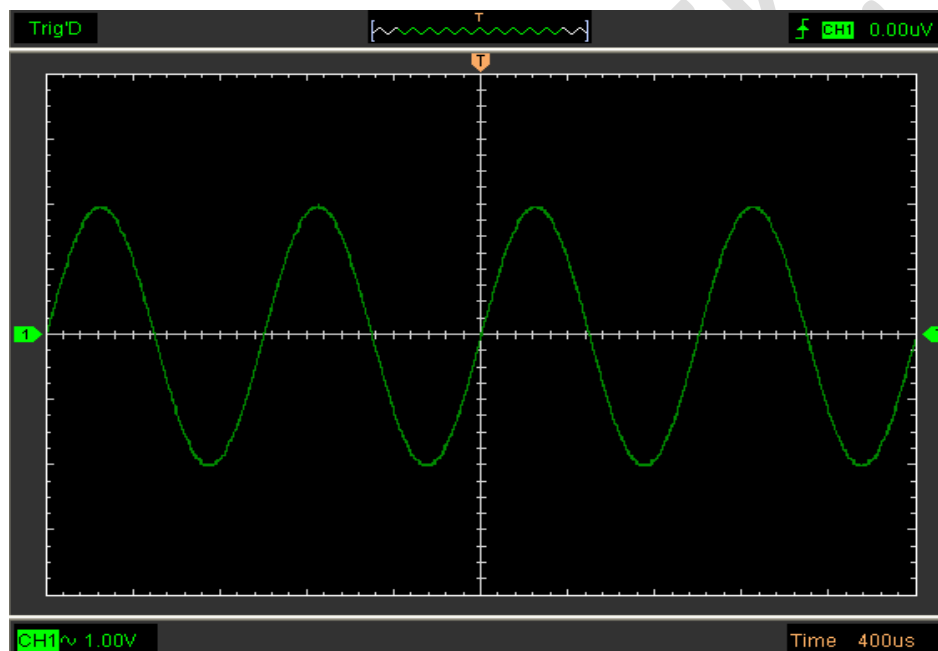
### 3.8.3 Intensity (ИНТЕНСИВНОСТЬ)

Нажмите “**Display->Intensity**” в главном меню.

На следующем рисунке изображен диалог настройки интенсивности В нем отображаются настройки параметров.



В этом диалоге вы можете изменить интенсивность цвета сетки и осциллограммы.



### 3.8.4 Waveform Color (цвет осциллограммы)

Щелкните “**Display->Waveform Color**” в главном меню.

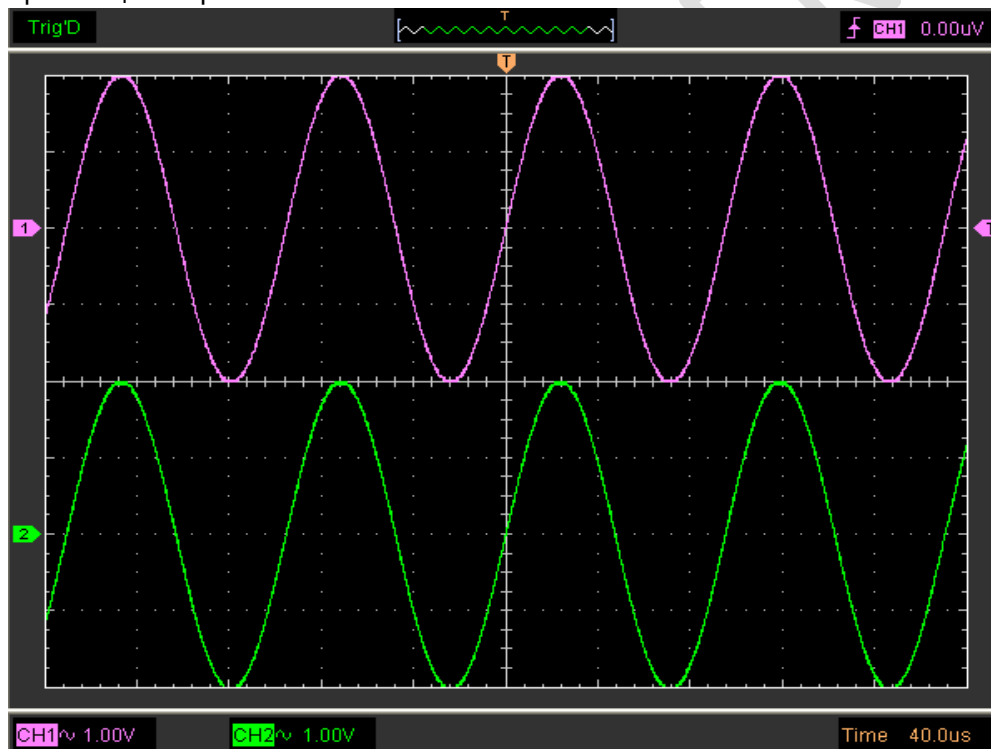
На следующем рисунке изображен диалог цвета осциллограммы В нем отображаются настройки цвета осциллограммы.





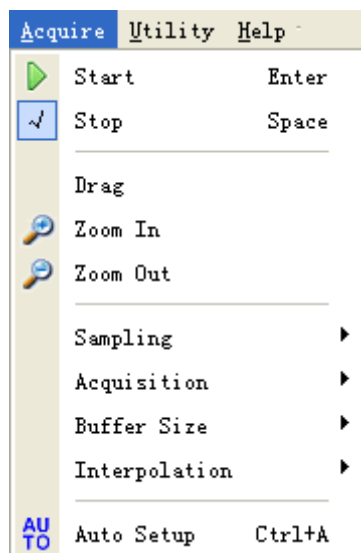
При нажатии на цветной треугольник появляется диалог настройки цвета.

Цвет осциллограммы изменен:



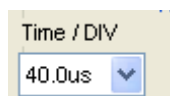
### 3.9 Масштабирование и перетаскивание сигналов

После нажатия кнопки “Stop” программа прекращает обновлять осциллограмму. Пользователь может изменить отображение, настроив масштаб и расположение. При изменении масштаба изображение сигнала увеличивается или уменьшается. При изменении положения сигнал двигается вверх, вниз, влево или вправо.



#### Zoom In/Out (Масштабирование сигналов)

Пользователь может нажать “Zoom In/Out” в меню “Acquire”, затем щелкнуть левой или правой кнопкой мыши на экране, чтобы увеличить или уменьшить отображение сигнала. Вы также можете изменить параметр **Time/Div** в горизонтальном меню или на горизонтальной панели для масштабирования сигнала.



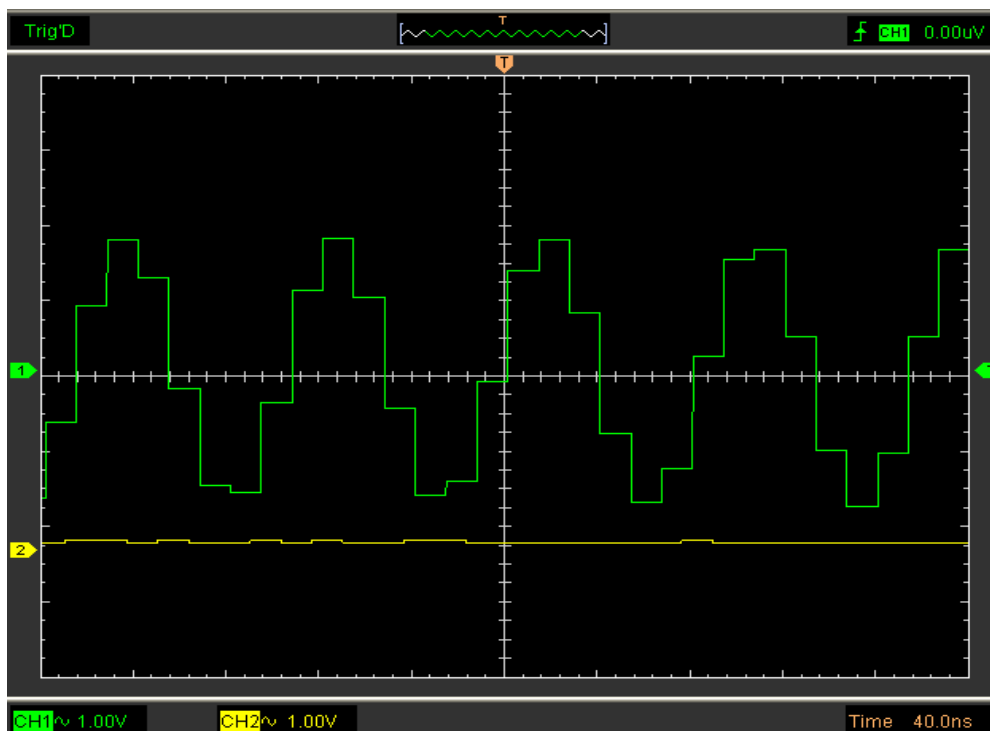
#### Drag (перетащить)

Пользователь может изменить положение сигнала после нажатия кнопки “Drag” в меню “Acquire” и выполнения следующей процедуры.

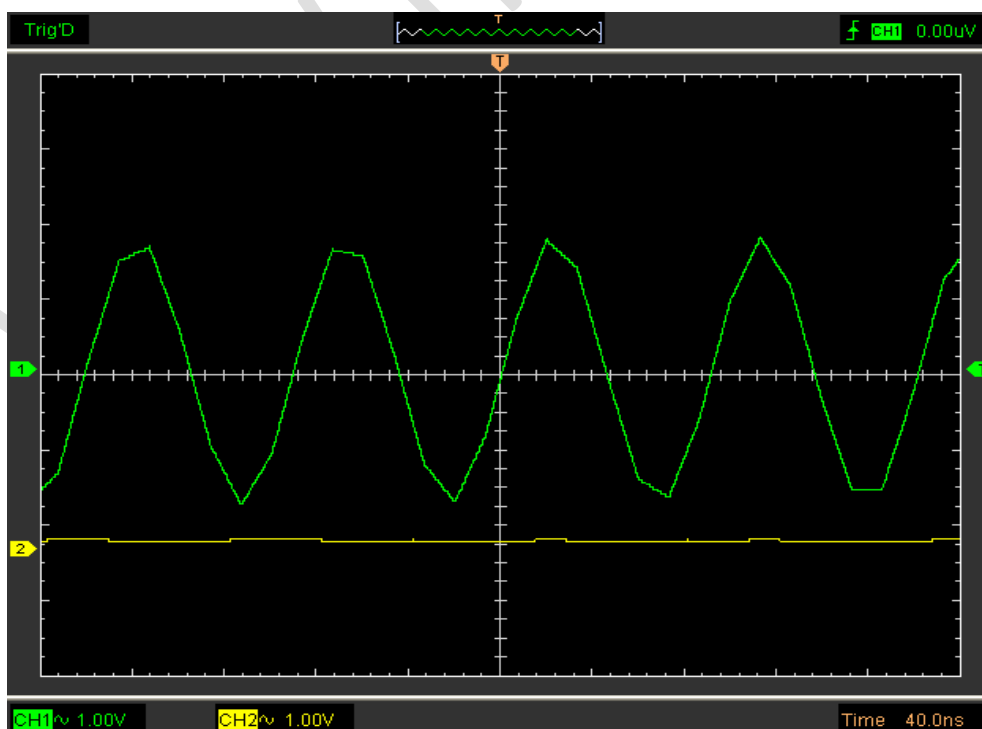
### 3.10 Интерполяция

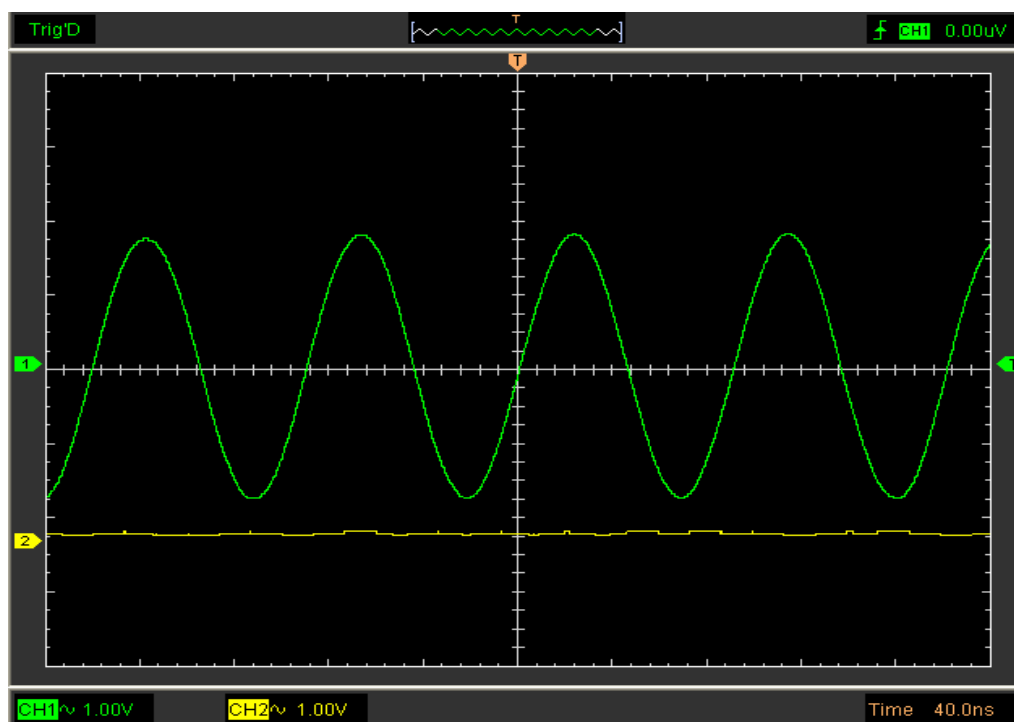
При временной развертке 40 нс/дел. или меньше пользователь может использовать три разных режима интерполяции для получения сигналов различной плавности.

Интерполяция **Step**:



Интерполяция **Linear**:



Интерполяция  $\text{Sin}(x)/x$ :

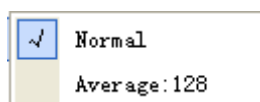
Осторожно: Режим интерполяции по умолчанию -  $\text{Sin}(x)/x$ .

## 3.11 Режимы получения

### Получение

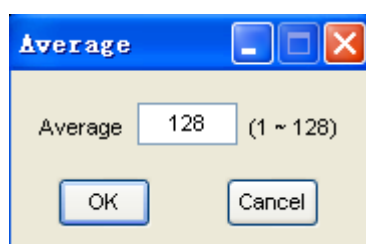
При получении сигнала осциллограф преобразует его в цифровую форму и отображает в виде осциллограммы. Режим получения определяет то, как сигнал оцифровывается, а настройки развертки по времени влияют на временной интервал и уровень детальности получения.

Имеется два режима получения: **Normal** и **Average**.



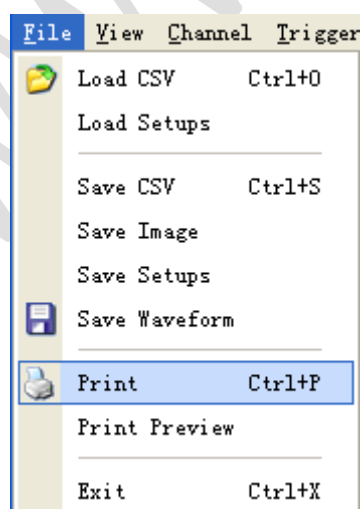
**Normal:** В данном режиме получения осциллограф принимает сигнал через одинаковые временные интервалы для построения осциллограммы.

**Average:** В данном режиме получения осциллограф принимает сигналы, усредняет их и отображает в виде осциллограммы. Этот режим может использоваться для снижения уровня случайного шума.



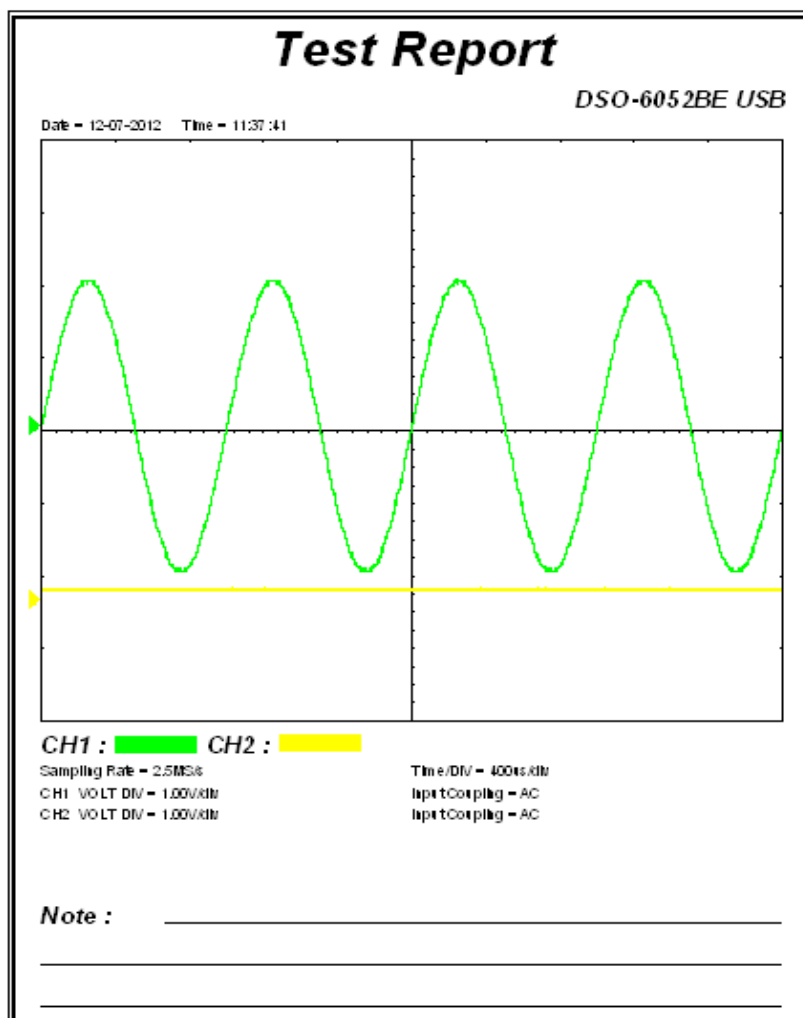
## 3.12 Печать и предварительный просмотр

Нажмите **“Print”** в меню **“File”**, чтобы настроить принтер на печать текущей осциллограммы.



1. Нажмите **“Print”** в меню **“File”**, чтобы настроить текущую осциллограмму.

**Отчет о печати:**



2. Нажмите **“PrintPreview”** в меню **“File”**, чтобы открыть окно Preview. Нажмите **“PrintPreview”** в меню **“File”**, чтобы открыть окно Preview. В окне **“PrintPreview”** при помощи кнопок **“Zoom In”** и **“Zoom Out”** измените размер графика осциллограммы. Нажмите кнопку **“Close”**, чтобы закрыть это окно, а затем **“Print”**, чтобы распечатать отчет.

## Глава 4 Пример использования

- ◆ Измерение простых сигналов
- ◆ Определение соответствия
- ◆ Обнаружение однократного сигнала
- ◆ Использование функции X-Y
- ◆ Измерения с помощью курсора

WWW.HANTEK.RU

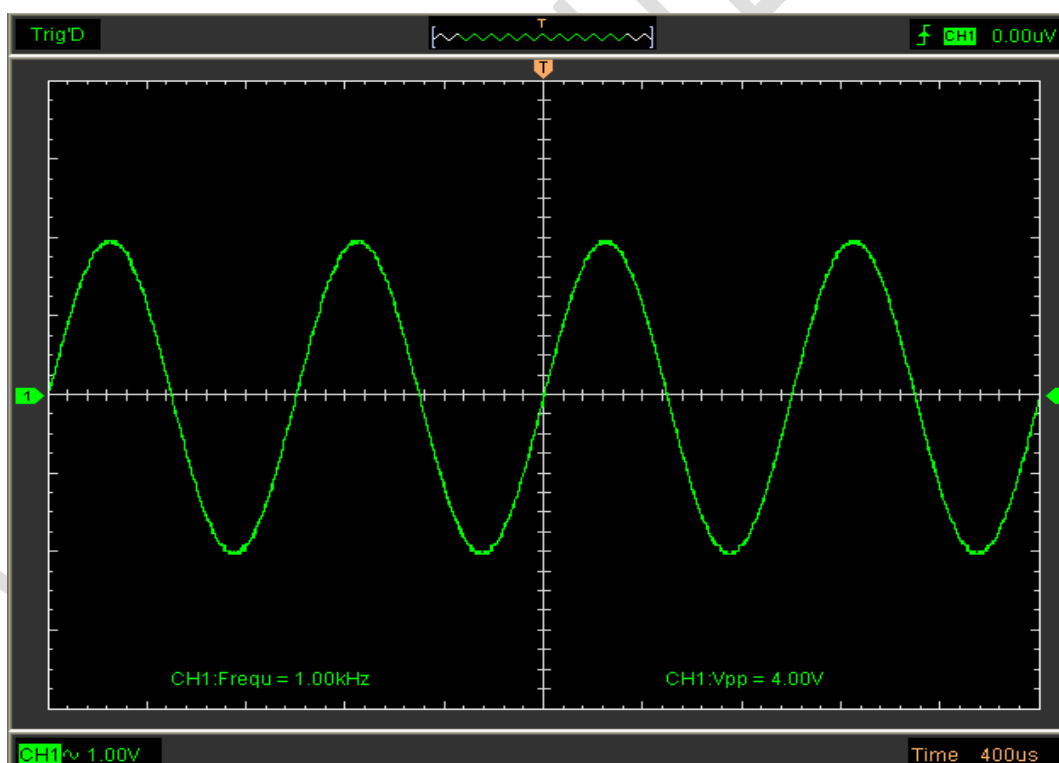
## 4.1 Измерение простых сигналов

Для получения и отображения сигнала выполните следующую процедуру:

1. Подайте сигнал на канал 1 с использованием щупа.
2. Нажмите клавишу на панели инструментов или **“Acquire -> Auto Setup”** в меню.

Для измерения частоты и Vpp (напряжения от пика до пика) выполните следующие действия:

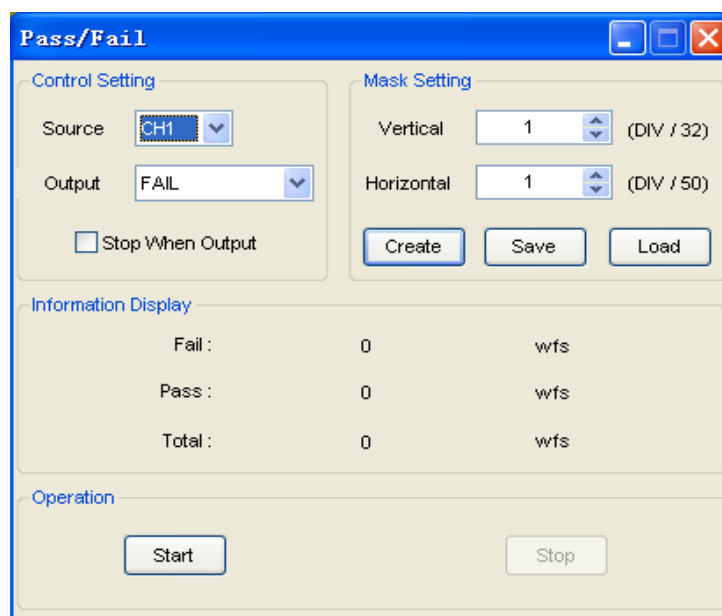
1. Нажмите кнопку **“Measure”-> “Horizontal”-> “Frequency”**, и частота сигнала отобразится внизу интерфейса осциллограммы.
2. Нажмите **“Measure->Vertical->Peak-to-Peak”**, и Vpp сигнала также отобразится внизу интерфейса осциллограммы.
3. Для очистки интерфейса осциллограммы от измерений выберите **“Measure->Clear Measure”**.



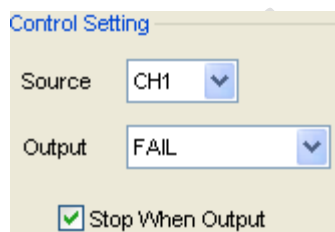


## 4.2 Определение соответствия

Функция Pass/Fail позволяет отслеживать изменения сигналов и определять соответствие путем сравнения входных сигналов с предварительно заданным шаблоном.



### Настройки управления:



**Source (источник):** Source CH1

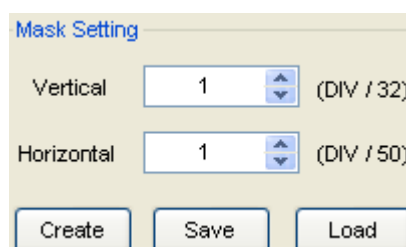
Выбрать канала Pass/Fail

**Output (вывод):** Output FAIL

Выбрать условие вывода Pass/Fail.

**Stop When Output (остановить при выводе):**  Stop When Output

### Mask Setting (Настройки маски)



**Vertical:** Vertical  (DIV / 32)

Настроить вертикальный предел (в делениях)

**Horizontal:** Horizontal  (DIV / 50)

Настроить горизонтальный предел (в делениях)

**Кнопка “Create”:** 

Нажмите эту кнопку, чтобы создать область определения соответствия согласно шаблону.

**Кнопка “Save”:** 

Щелкните эту кнопку, чтобы сохранить настройки в файл.

**Кнопка “Load”:** 

Щелкните эту кнопку, чтобы загрузить файл настроек.

#### Информационный экран

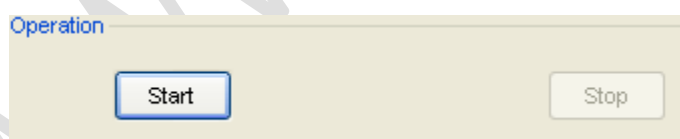
Information Display		
Fail :	1	wfs
Pass :	115	wfs
Total :	116	wfs

Fail: Показывает кол-во несоответствующих сигналов

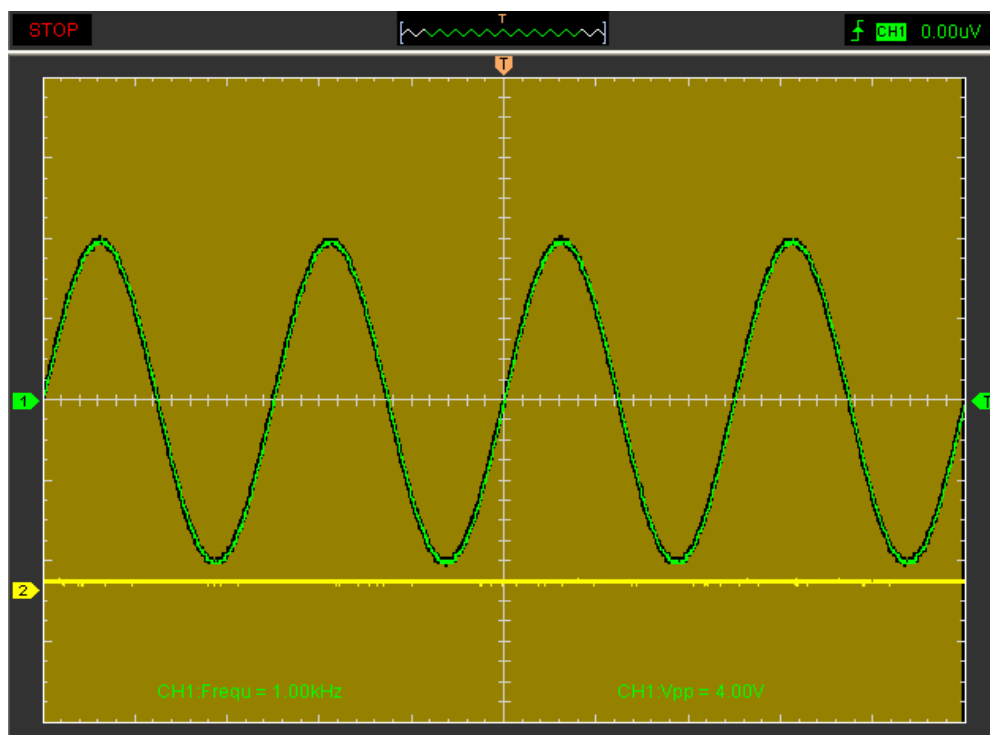
Pass: Показывает кол-во соответствующих сигналов

Total: Показывает общее количество сигналов, проверенных на соответствие

#### Operation (Запуск):



Нажмите кнопку “Start”, чтобы начать проверку на соответствие. Нажмите кнопку “Start”, чтобы начать проверку на соответствие.



**Осторожно:** ПРИМЕЧАНИЕ : Функция Pass/Fall недоступна в режимах X-Y и Roll.

### 4.3 Обнаружение однократного сигнала

Для обнаружения однократного сигнала, необходимо иметь некоторую предварительную информацию об этом сигнале для того, чтобы установить уровень запуска и тип фронта правильно. Например, если сигнал представляет собой логический сигнал COMS 3,3 В, уровень запуска нужно установить примерно на 1,2 В или выше и выбрать запуск по нарастающему фронту. Выполните нижеследующий порядок действий:

1. Установите коэффициент деления на щупе и на канале на значение "x10".
2. Настройте синхронизацию в меню Trigger или в окне Trigger Setting.
  - (1) Установите вид синхронизации Edge (по фронту).
  - (2) Установите режим запуска Sweep на Single (одиночный).
  - (3) Установить источник синхронизации на канал 1.
  - (4) Установите наклон фронта на Rise (нарастающий) - значение +.
  - (5) Отрегулируйте Volts/Div (вольт/дел.) и временную развертку для получения нужного диапазона сигнала.
  - (6) Перетащите значок уровня запуска на экран отображения осциллограммы. Он будет располагаться немного выше обычного уровня.
  - (7) Нажмите кнопку **START** для начала обнаружения. При выполнении условий запуска на дисплее появляются данные, представляющие точки данных, которые осциллограф получил в ходе одной сессии получения.

Эта функция помогает легче принимать сигналы, например сигнал с шумом и большой амплитудой; задайте уровень запуска выше или ниже стандартного уровня, нажмите кнопку и подождите некоторое время. При возникновении шумов прибор запишет осциллограмму до и после запуска.

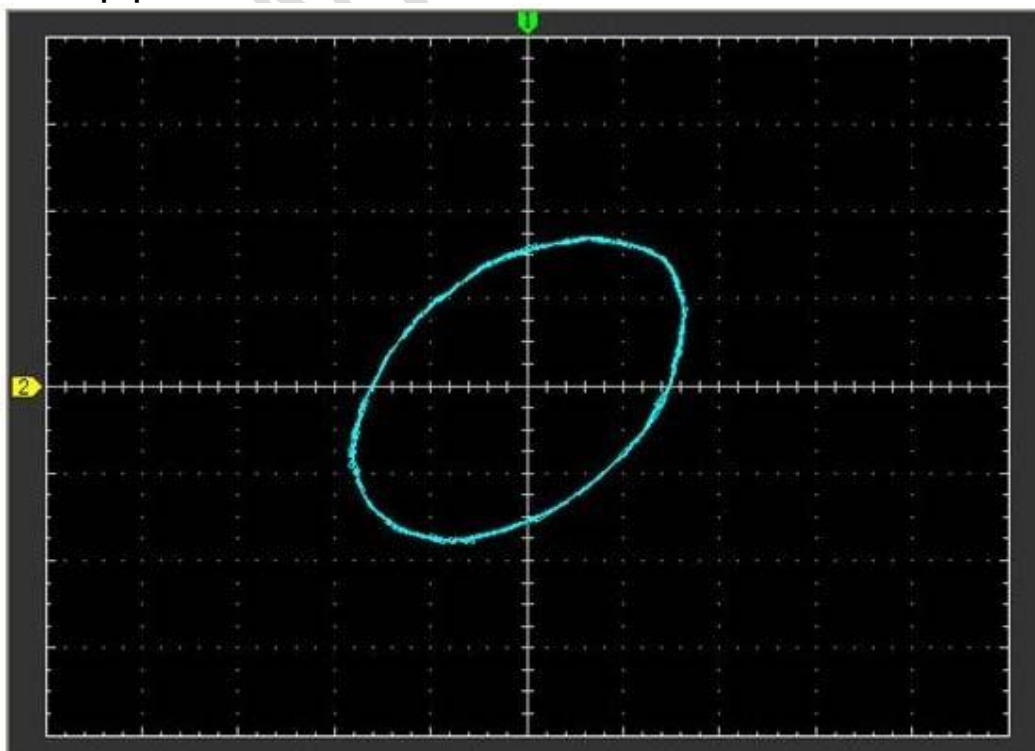
## 4.4 Использование функции X-Y

Функция X-Y используется для определения разности частот, фаз и амплитуд сигналов в двух каналах. Диаграмма Лиссажу отображается на экране при использовании функции X-Y, позволяющей сравнивать частоты, амплитуды и фазы сигнала с шаблонным сигналом. Это позволяет сравнивать и анализировать частоту, амплитуду и фазы между входным и выходным сигналом.

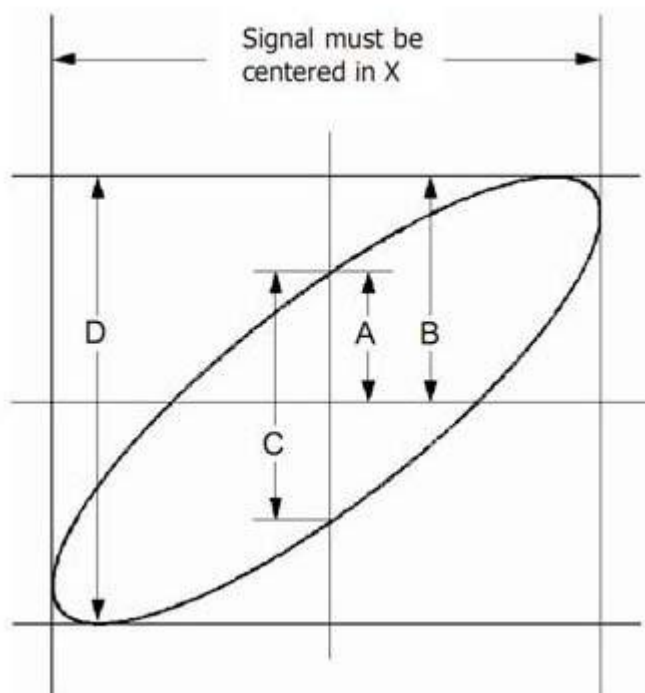
**Выполните нижеследующий порядок действий:**

1. Задайте коэффициент деления щупа на "x10". Установите выключатели на щупах в положение "x10".
2. Подсоедините щуп канала 1 к входу схемы, а щуп канала 2 к выходу схемы.
3. Нажмите кнопку **AUTO**.
4. Отрегулируйте масштабирование по вертикали и сдвиг, чтобы отобразить приблизительно одинаковые амплитуды сигналов по обоим каналам.
5. Выберите формат X-Y в горизонтальном окне. Осциллограф отобразит диаграмму Лиссажу, представляющую входные и выходные параметры схемы.
6. Отрегулируйте масштаб и коррекцию горизонтали и вертикали по отношению к отображению желаемого колебательного сигнала. На следующем рисунке изображен стандартный пример.
7. Примените метод эллипса для измерения сдвига фаз между двумя каналами.

**Сигнал в формате X-Y:**



## Инструкция к методу эллипса



$\sin\theta = A/B$  или  $C/D$ , где  $\theta$  = разность фаз (в градусах) между двумя сигналами с разных каналов. Из вышеприведенной формулы следует, что:

**$\theta = \pm \arcsine (A/B)$  or  $\pm \arcsine (C/D)$**

$\theta$  должен быть в пределах  $(0 \sim \pi/2)$  или  $(3\pi/2 \sim 2\pi)$ , если главная ось эллипса находится в пределах I и III квадрантов. Если главная ось эллипса находится в пределах II и IV квадрантов, то  $\theta$  находится в пределах  $(\pi/2 \sim \pi)$  или  $(\pi \sim 3\pi/2)$ .

## 4.5 Измерения с помощью курсора

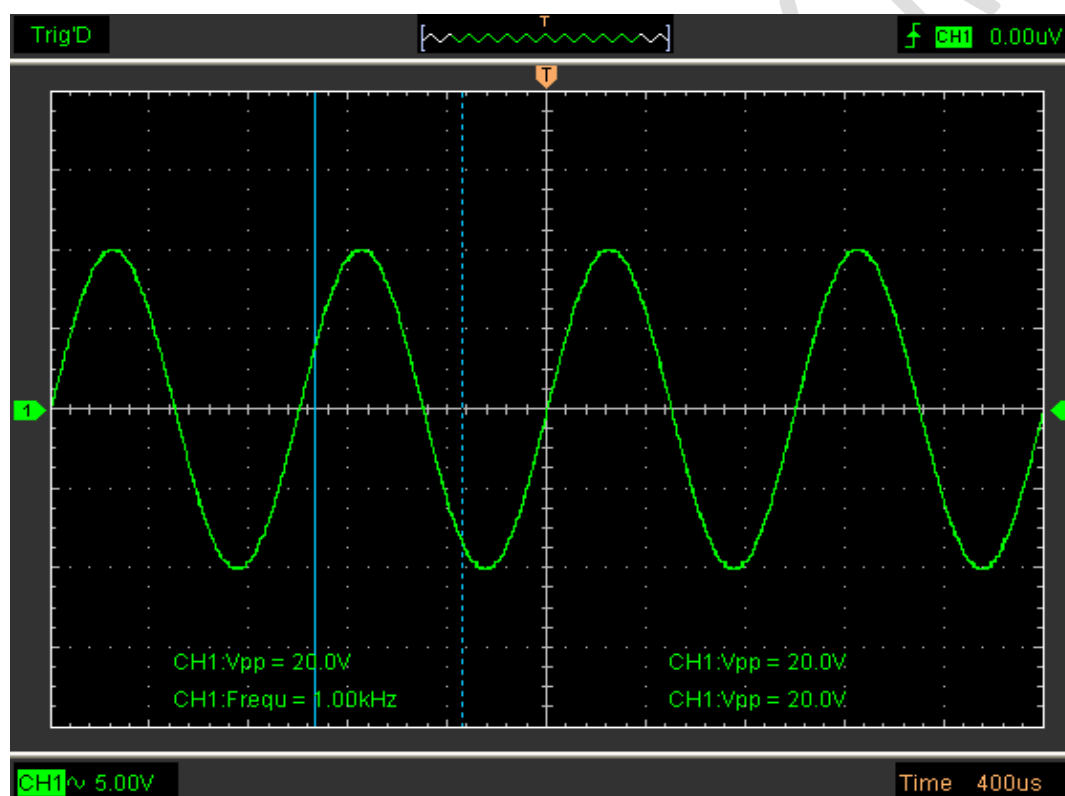
Курсор используется для быстрого измерения времени и амплитуды на осциллограмме.

### Измерение частоты пика или времени первого сигнала на осциллограмме

Выполните следующие действия:

1. Выберите “**Cursor->Source**”, затем канал 1 (канал 2, если требуется измерить канал 2).
2. Нажмите “**Cursor**”-> “**Type**”, затем Vertical.
3. Нажмите левую кнопку мыши, и появятся вертикальные линии.
4. Перетащите кнопку мыши на ту точку, где вы хотите выполнить измерения.
5. Отпустите кнопку мыши, и в строке состояния отобразится разница частоты и разница времени.

Измерение частоты и времени:



Изучите информацию в строке состояния.

Freq = 1.682 KHz    Time = 594.595 uS

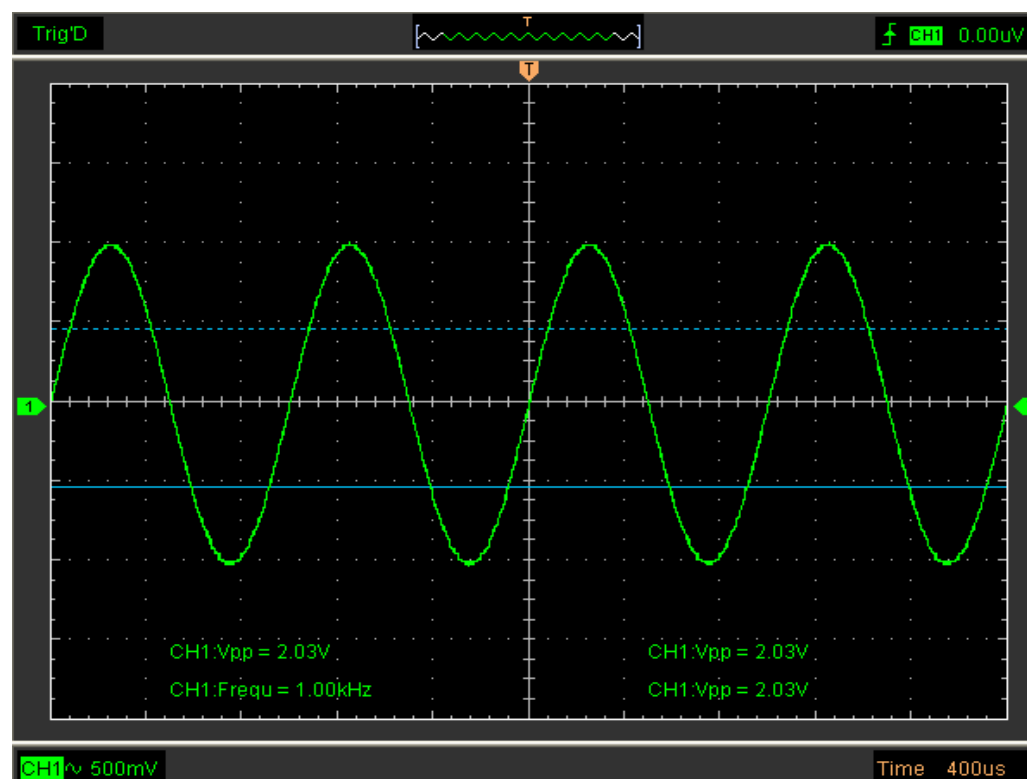
Измерение амплитуды первого пика осциллограммы

Выполните следующие действия:

1. Выберите “**Cursor->Source**”, затем канал 1 (канал 2, если требуется измерить канал 2).
2. Нажмите “**Cursor**”-> “**Type**”, затем Horizontal.
3. Нажмите левую кнопку мыши, и появятся горизонтальные линии.

4. Перетащите кнопку мыши на ту точку, где вы хотите выполнить измерения.
5. Отпустите кнопку мыши, и в строке состояния отобразится разница напряжения.

#### Измерение амплитуды:



Изучите информацию в строке состояния.

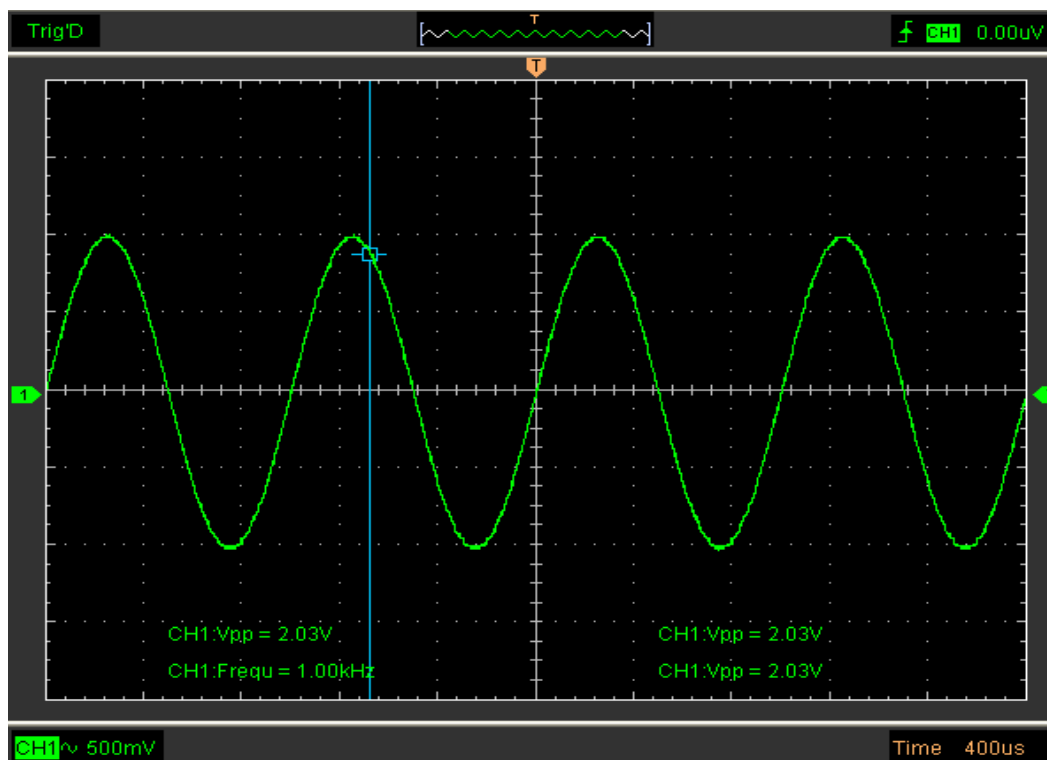
Volt = -995.025 mV

Отслеживание амплитуды в фиксированном положении на оси X осциллограммы

Выполните следующие действия:

1. Выберите **“Cursor->Source”**, затем канал CH1 (канал CH2, если требуется отследить CH2).
2. Нажмите **“Cursor->Type”** и выберите Trase.
3. Щелкните мышью в том месте, где вы хотите отследить сигналу в окне осциллограммы.

#### Отслеживание амплитуды:



Изучите информацию в строке состояния.

Vol t = 904.851 mV

**Осторожно:** Нажмите **"Cursor->Type"**, выберите **"Cross"**, чтобы измерить время и амплитуду одновременно.



## Глава 5 Приложения

- ◆ Приложение А: Технические характеристики
- ◆ Приложение Б: Техническое обслуживание.

WWW.HANTEK.RU

## Приложение А: Технические характеристики

Таблица характеристик:

<b>Вход</b>	
Макс. скорость отбора	Отбор в реальном времени в одноканальном режиме: 6052BE: 150 МС/с 6082BE, 6102BE, 6212BE: 250 МС/с
Каналы	2
Ширина пропускания	6052BE: 50 МГц 6082BE: 80 МГц 6102BE: 100 МГц 6212BE: 200 МГц
Вертикальное разрешение	6052BE, 6082BE, 6102BE: 8 бит 6212BE: 9 бит
Диапазон усиления	10 мВ – 5 В/дел. при x1 щупе (10 мВ, 20 мВ, 50 мВ, 100 мВ, 200 мВ, 500 мВ, 1 В, 2 В, 5 В/дел., 1,2,5 последовательностей) 100 мВ - 5 В/дел. при x10 щупов 1 В - 500 В/дел. при x100 щупов 10 В - 5 кВ/дел. при x1000 щупов
Диапазон	8 делений
Уровень коррекции	+/-4 деления
Вход	Открытый, закрытый, заземление (AC, DC, GND)
Шаг коррекции	0,02 дел.
Сопrotивление	1 МегаОм
Точность DC	+/-3%
Входная защита	35 Впк (DC + пиковый AC < 10 КГц, без внешнего деления)
Режим отображения	Y-T, X-Y
<b>Развертка</b>	
Диапазон развертки	2нс(6212BE), 4нс/дел ~ 1 ч/дел (4 нс, 10 нс, 20 нс, 40 нс, 100 нс, 200 нс, 400 нс, 1 мкс, 2 мкс, 4 мкс, 10 мкс, 20 мкс, 40 мкс, 100 мкс, 200 мкс, 400 мкс, 1 мс, 2 мс, 4 мс, 10 мс, 20 мс, 40 мс, 100 мс, 200 мс, 400 мс, 1 с, 2 с, 4с, 10 с, 20 с, 40 с, 10 м, 20 м, 40 м, 1 ч /дел. 1-2-4 последовательностей)
Режим приема	Отбор в реальном времени: 4 нс/дел. – 400 мс/дел. Режим Roll: 1с/дел – 1 ч/дел
Диапазон	10 делений
Размер буфера	10К – 32К/канал (6052BE, 6082BE, 6102BE) 10К – 1ММ/канал (6212BE)
<b>Синхронизация</b>	
Вид	По фронту, по ширине импульса (6212BE)
Режим	Auto (автоматический), Normal (нормальный) и Single (однократный)
Автонастройка	Да
Диапазон	10 делений
Уровень синхронизации	+/-4 деления

Регулировка	Шаг 0,02 дел.
<b>Математика</b>	
Измерения	Vp-p, Vmax, Vmin, , Vrms, Vamp, Vtop, Vbase, положительный выброс, отрицательный выброс, среднее, среднеквадратичное, среднеквадратичное цикла, период, частота, ширина положительного импульса, ширина отрицательного импульса, время нарастания, время падения, положительная скважность, отрицательная скважность
Математика	Сложение, вычитание, умножение, деление
БПФ	Прямоугольное, Хэннинг, Хэмминг, Блэкман
Физические характеристики	
Интерфейс	USB 2.0
Питание	Внешний источник питания не требуется. Питание от USB
Размеры	187 x 100 x 33 мм

## **Приложение Б: Техническое обслуживание.**

### **Общий уход**

Не храните и не оставляйте прибор там, где он может подвергаться прямым солнечным лучам в течение продолжительных периодов времени

### **Осторожно**

Во избежание повреждения прибора или щупов не подвергайте их воздействию спреев, жидкостей или растворителей.

### **Очистка**

Чтобы поддерживать постоянную чистоту прибора, вам необходимо часто проверять, запылились ли каналы. Пожалуйста, очистите поверхность прибора и точку подключения каналов с учетом следующих предупреждений (убедитесь, что прибор отключен от источников питания):

1. Удалите пыль с наружной поверхности прибора и щупов с помощью не волокнистой ткани
2. Используйте мягкую увлажненную ткань для чистки прибора.

### **Внимание**

Во избежание повреждения поверхностей прибора или щупов не используйте абразивные или химические чистящие средства.