

# **OWON**

**HDS2062M**

**HDS1022M**

**Портативные цифровые запоминающие  
осциллографы - мультиметры**

**Руководство по эксплуатации**

**[WWW.OWON.COM.CN](http://WWW.OWON.COM.CN)**

## **Гарантийные обязательства**

Все изделия OWON гарантированы от дефектов материалов и изготовления при правильной эксплуатации и правильном обслуживании. Гарантийный период для осциллографа – три года, для принадлежностей – один год, этот период начинается с момента поставки. Гарантийный период для запасных частей, ремонта и обслуживания изделия – в течение 90 дней. Эта гарантия относится только к первоначальному покупателю официального дилера OWON, а также его клиенту и не распространяется на предохранители, одноразовые батареи, или на любое другое изделие, которое, по мнению OWON, использовалось неправильно, было изменено, а также было повреждено случайно, или в результате небрежного обращения, или вследствие форс-мажорных обстоятельств. OWON гарантирует общую работоспособность программного обеспечения в соответствии с его функциональными характеристиками в течение 90 дней, и что это программное обеспечение было должным образом записано исправным оборудованием на качественном носителе. OWON не гарантирует отсутствие ошибок в программном обеспечении, а также отсутствие сбоев в его работе.

Официальный дилер OWON имеет право распространить действие этой гарантии только на новые, не бывшие в использовании изделия и только для конечного потребителя, он не имеет права предоставить большие или иные гарантийные обязательства от имени OWON. Гарантийное обеспечение возможно, если изделие приобретено через официального торгового представителя OWON или если Покупатель заплатил OWON международную установленную цену. OWON оставляет за собой право выставить счет Покупателю за затраты импорта запасных/сменных частей, если изделие, приобретенное в одной стране, представлено для ремонта в другой стране.

В рамках своих гарантийных обязательств по своему усмотрению OWON осуществит возмещение убытка в размере цены продажи, бесплатный ремонт или замену дефектного изделия, которое было возвращено в уполномоченный сервисный центр OWON в течение гарантийного периода.

Для получения гарантийного обслуживания свяжитесь с ближайшим уполномоченным сервисным центром OWON или отправьте изделие с описанием неполадки, оплатой расходов по пересылке и предоплаченной страховкой (франко-борт в порту назначения) в ближайший уполномоченный сервисный центр OWON. OWON не берет на себя никаких обязательств относительно риска повреждения при транспортировке. После выполнения гарантийного ремонта изделие будет возвращено Покупателю согласно оплаченной пересылке (франко-борт в порту назначения). Если OWON определит, что повреждение обусловлено случайными или форс-мажорными обстоятельствами, или результатом небрежного обращения, или следствием неправильного использования, или изменением конструкции, то OWON выставит Покупателю счет за ремонт, и будет ожидать его согласия на произведение оплаты. После ремонта изделие будет возвращено Покупателю согласно предоплате транспортировки, а Покупатель будет обязан заплатить по счету за ремонт и в случае отсутствия предварительной оплаты за обратную транспортировку (франко-борт в порту отправления).

Эта гарантия – единственная и исключительная, существующая вместо всех прочих гарантий, срочных или подразумеваемых. Эта гарантия не предполагает каких-либо обстоятельств связанных с товарными характеристиками изделий или пригодностью их использования для других целей. OWON не несет ответственности за какие-либо особые, побочные, случайные или косвенные повреждения или убытки, включая утрату данных, вытекающие из нарушения гарантии или основывающиеся на контракте, ответственности за гражданское правонарушение или любом другом теоретическом обосновании.

В странах, где действует законодательное ограничение на минимальные гарантийные обязательства, ограничения и исключение этой гарантии может не относиться к каждому покупателю. Если любое положение этой гарантии будет признано недействительным, или не имеющим юридической силы судом компетентной юрисдикции, то это не будет затрагивать юридическую силу или правовые санкции любого другого из ее положений.

## **Сервисный центр**

Чтобы узнать местонахождение уполномоченного сервисного центра, посетите наш сайт в Интернет:

**[HTTP://WWW.OWON.COM.CN](http://www.owon.com.cn)**

# Содержание

Глава	Страница
1. ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ .....	5
1.1. Комплект поставки.....	6
2. ИНФОРМАЦИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ.....	7
2.1. Значение предупреждающих символов и надписей.....	7
2.2. Общая информация о безопасности.....	8
3. ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ОБЩЕЙ ПРОВЕРКИ.....	10
4. ЗНАКОМСТВО С ПРИБОРОМ.....	11
4.1. Входы прибора.....	11
4.2. Передняя панель и органы управления.....	12
5. ПРИМЕНЕНИЕ ОСЦИЛЛОГРАФА.....	14
5.1. Об этой главе .....	14
5.2. Включение осциллографа .....	14
5.3. Вид рабочего экрана осциллографа.....	14
5.4. Использование меню .....	15
5.5. Ручная установка настроек вертикальной и горизонтальной систем и системы запуска.....	16
5.6. Загрузка настроек производителя.....	19
5.7. Входы прибора.....	20
5.8. Применение автоматической настройки для получения осциллограмм неизвестного сигнала.....	20
5.9. Автоматическая установка нулевого значения момента или уровня запуска .	21
5.10. Автоматические измерения .....	21
5.11. Фиксирование изображения экрана .....	22
5.12. Использование усреднения для сглаживания осциллограммы .....	22
5.13. Использование послесвечения при визуализации осциллограмм.....	23
5.14. Использование пикового детектора для наблюдения коротких импульсов .....	23
5.15. Выбор типа связи входа по переменному току.....	25
5.16. Инверсия полярности осциллограммы.....	25
5.17. Использование математических операций для осциллограмм.....	26
6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИМЕТРА .....	28
6.1. Об этой главе .....	28
6.2. Подключение мультиметра .....	28
6.3. Дисплей мультиметра.....	28
6.4. Измерение с помощью мультиметра .....	29
6.4.1. Измерение сопротивления.....	29
6.4.2. Проверка диодов.....	30

6.4.3. “Прозвонка” цепи .....	30
6.4.4. Измерение емкости.....	31
6.4.5. Измерение напряжения постоянного тока .....	32
6.4.6. Измерение напряжения переменного тока .....	32
6.4.7. Измерение постоянного тока .....	33
6.4.8. Измерение переменного тока .....	34
<b>6.5. Фиксация показания .....</b>	<b>35</b>
<b>6.6. Относительные измерения .....</b>	<b>36</b>
<b>6.7. Установка ручного/автоматического выбора диапазона.....</b>	<b>36</b>
<b>7. ДЕТАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ РАБОТЫ С ОСЦИЛЛОГРАФОМ.....</b>	<b>38</b>
<b>7.1. Об этой главе .....</b>	<b>38</b>
<b>7.2. Вертикальные настройки CH1 и CH2 .....</b>	<b>38</b>
7.2.1. Установка типа связи канала.....	39
7.2.2. Включение и выключение канала .....	39
7.2.3. Установка коэффициента ослабления пробника .....	40
7.2.4. Инверсия осциллограммы .....	40
<b>7.3. Меню математических операций.....</b>	<b>40</b>
<b>7.4. Установки системы запуска .....</b>	<b>41</b>
<b>7.5. Типы запуска .....</b>	<b>42</b>
7.5.1. Запуск по фронту.....	42
7.5.2. Запуск по видеосигналу .....	43
<b>7.6. Установки режима регистрации .....</b>	<b>44</b>
<b>7.7. Установки дисплея .....</b>	<b>44</b>
7.7.1. Тип отображения осциллограммы .....	45
7.7.2. Послесвечение .....	45
7.7.3. Режим XY .....	45
<b>7.8. Установки сохранения осциллограмм .....</b>	<b>46</b>
<b>7.9. Установки сервисного меню.....</b>	<b>47</b>
<b>7.10. Проведение автоматических измерений .....</b>	<b>48</b>
<b>7.11. Курсорные измерения.....</b>	<b>49</b>
<b>7.12. Меню статуса осциллографа .....</b>	<b>50</b>
<b>7.13. Увеличение фрагмента.....</b>	<b>51</b>
<b>7.14. Передача данных в компьютер .....</b>	<b>52</b>
<b>8. УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК.....</b>	<b>53</b>
<b>9. ПРИЛОЖЕНИЕ .....</b>	<b>54</b>
<b>9.1. Приложение А. Характеристики.....</b>	<b>54</b>
9.1.1. Осциллограф.....	54
9.1.2. Мультиметр .....	56
9.1.3. Общие характеристики.....	58
<b>9.2. Приложение Б. Обслуживание и чистка .....</b>	<b>59</b>
9.2.1. Техническое обслуживание.....	59
9.2.2. Хранение мультиметра.....	59
9.2.3. Замена литиевой батареи.....	59

# 1. Декларация о соответствии

HDS2062M, HDS1022M портативные цифровые запоминающие осциллографы - мультиметры

Производитель: Zhangzhou Lilliput Optoelectronic Institute Co., Ltd

Основание соответствия

Результат испытаний с использованием соответствующих стандартов.

Эти изделия соответствует

Директиве электромагнитной совместимости 89/336/ЕЕС

Директиве низкого напряжения 73/23/ЕЕС

Испытание образцов

Используемые стандарты:

EN61010.1: 2001 (второе издание)

Требования безопасности для электрического оборудования для измерений, контроля и лабораторного использования – часть 1: Основные требования.

EN61326: 1997+A1: 1998+A2: 2001+A3: 2003

Электрическое оборудование для измерений, контроля и лабораторного использования – Требования ЭМС – часть 1: Общие требования.

EN61000-3-2: 2000+A2: 2005

Электромагнитная совместимость (ЭМС) – часть 3: Ограничения - раздел 2: Ограничения эмиссии гармонического тока (оборудование с током потребления на фазу 16А и менее)

EN61000-3-3: 1995+A1: 2001

Электромагнитная совместимость (ЭМС) – часть 3: Ограничения - раздел 3: Ограничение колебаний напряжения и фликер-шума в системах с низким напряжением питания, для оборудования с номинальным током 16А и менее.

Испытание проводилось для приборов в типовом исполнении.

На соответствие указывает символ CE, т.е. “Conformite Europeenne”.

## 1.1. Комплект поставки (см. рисунок ниже)

#	Описание	типовой	дополнительный
1	осциллограф - мультиметр	•	
2	сетевой адаптер	•	
3	два пробника для осциллографа (серый)	•	
4	комплект щупов для мультиметра (черный и красный)	•	
5	дополнительный модуль для измерения большого тока	•	
6	модуль для измерения маленьких конденсаторов	•	
7	комплект для регулировки пробников	•	
8	кабель для подключения к последовательному порту компьютера	•	
9	руководство по эксплуатации	•	
10	компакт-диск (включая программное обеспечение для связи с персональным компьютером)	•	
11	жесткий кейс для транспортировки		•
12	мягкий кейс для транспортировки		•




Рисунок 1. Комплект поставки


## 2. ИНФОРМАЦИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ

Для обеспечения правильного использования и наиболее эффективного обслуживания, пожалуйста, внимательно прочитайте данное руководство по эксплуатации.

### 2.1. Значение предупреждающих символов и надписей

#### 2.1.1. Предупреждающие надписи “Осторожно” и “Внимание” в этом руководстве

 **Осторожно:** предупреждает об условиях или действиях, которые могут повлечь за собой поражение пользователя электрическим током.

 **Внимание:** предупреждает об условиях или действиях, которые могут повредить прибор или другое оборудование.

#### 2.1.1. Предупреждающие надписи на изделии

На приборе вы можете обнаружить следующие предупреждающие надписи:






**Danger:** предупреждает о постоянной опасности получения травмы.

**Warning:** предупреждает о потенциальной опасности получения травмы.

**Notice:** предупреждает об опасности повреждения этого прибора или другого оборудования.

#### 2.1.3. Предупреждающие символы на изделии

На приборе вы можете обнаружить следующие предупреждающие символы:

Высокое напряжение	Обратитесь к руководству по эксплуатации	Защитное заземление	Измерительное заземление	Шасси прибора
				

## 2.2. Общая информация о безопасности

Внимательно прочитайте следующую информацию о безопасности во избежание какого-либо ущерба здоровью или повреждения этого прибора или приборов, подключенных к нему. Во избежание потенциальных опасностей допускается использовать этот прибор только в соответствии с руководством по эксплуатации.

### **Осторожно!**

Во избежание возгорания или электрического шока используйте, пожалуйста, только соответствующий сетевой адаптер, рекомендованный производителем и соответствующий параметрам сети страны применения.

### **Осторожно!**

Во избежание возгорания или электрического шока, если вход измерительного прибора подключен к цепям с амплитудой напряжения более 42В (30В<sub>эфф.</sub>) или более 4800ВА:

- Используйте только изолированные пробники напряжения, щупы и адаптер, поставляемый вместе с этим прибором или одобренные OWON как подходящие для этого осциллографа и мультиметра.
- Перед использованием проверьте пробники напряжения, щупы и аксессуары на предмет механических повреждений и в случае наличия повреждений замените их.
- Уберите все пробники, щупы и аксессуары, которые не используются.
- Первым всегда подключайте сетевой адаптер к розетке переменного тока, и лишь затем подключайте сетевой адаптер к прибору.
- Не допускается подавать на любой вход прибора напряжение, которое может превысить 400В относительно земли при измерении в установках КАТ. III.
- Не допускается подавать на любой вход прибора напряжение, которое может превысить 400В относительно земли при измерении в установках КАТ. II.
- Не допускается подавать на любой вход прибора напряжение, которое может превысить 400В относительно любого другого изолированного входа прибора при измерении в установках КАТ. III.
- Не допускается подавать на любой вход прибора напряжение, которое может превысить 400В относительно любого другого изолированного входа прибора при измерении в установках КАТ. II.
- Не превышение номинального напряжения для любого входа прибора. Будьте осторожны при использовании пробников или щупов с коэффициентом ослабления 1:1, поскольку напряжение с их наконечника напрямую передаться на вход прибора.
- Не допускается использовать неизолированные BNC разъемы или штекеры.
- Не допускается вставлять металлические предметы в гнезда или разъемы прибора.
- Всегда используйте этот прибор согласно данному руководству.



- **Номинальные напряжения** приведены в предупреждающих указаниях этого руководства и на приборе, как ограничения рабочего напряжения. Их нужно понимать, как действующее или среднеквадратическое напряжение переменного синусоидального тока (50-60Гц) или напряжение постоянного тока. Категория перенапряжения III для данного прибора предполагает его использование на стационарных установках, размещенных внутри помещений. Категория перенапряжения II для данного прибора предполагает его использование на установках и портативном оборудовании.

**Обслуживание** допускается производить только квалифицированному персоналу.

**Обращайте внимание на номинальные величины для всех входов:** во избежание возгорания или электрического шока обращайтесь на все номинальные величины и маркировки данного прибора. Перед подключением любого изделия к этому прибору внимательно прочитайте руководство по эксплуатации подключаемого изделия для получения полной информации о его номинальных величинах.

**Не допускается использование прибора без крышки:** не допускается работа с прибором, если его крышка или панель удалены.

**Не прикасайтесь к оголённым проводникам:** если прибор включен, не допускается прикасаться к любым оголённым соединениям или частям прибора.

**Не допускается работа с прибором в случае сомнения в его исправности:** если Вы не уверены в исправности прибора, проконсультируйтесь с квалифицированным специалистом о его проверке.

**Обеспечьте хорошие условия вентиляции:** обратитесь к руководству по эксплуатации для подробных инструкций по установке для правильного размещения прибора и обеспечения хороших условий вентиляции.

**Не допускается использование прибора в условиях повышенной влажности.**

**Не допускается использование во взрывоопасной среде.**

Сохраняйте поверхность прибора сухой и чистой.

## **3. Осуществление общей проверки**

После получения нового осциллографа серии HDS необходимо произвести описанную ниже процедуру проверки.

### **3.1. Проверьте отсутствие повреждений в результате транспортировки**

Если упаковочные коробки или пузырьковые подушки серьезно повреждены, сохраните их, пока весь прибор и его принадлежности не пройдут полную электрическую и механическую проверки.

### **3.2. Проверьте принадлежности прибора**

Список принадлежностей был приведен ранее в данном руководстве (см. раздел 1.1. Комплект поставки и рис.1). Вам необходимо проверить ваш прибор на соответствие комплекту поставки и отсутствие повреждений у аксессуаров. В случае неполного комплекта или повреждений какого-либо аксессуара проконсультируйтесь со специалистом дилера OWON, отвечающим за такие проблемы, или обратитесь в ближайший офис OWON.

### **3.3. Проверьте прибор в целом**

Если прибор имеет внешние повреждения или не работает соответствующим образом, проконсультируйтесь со специалистом дилера OWON, отвечающим за такие проблемы, или обратитесь в ближайший офис OWON. Если прибор поврежден при транспортировке, сохраните в его упаковку и проконсультируйтесь со службой доставки и со специалистом дилера OWON, отвечающим за такие проблемы, кто должен обеспечить замену или ремонт прибора.

## 4. Знакомство с прибором

### 4.1. Входы прибора



Рисунок 2

#### Описание:

1. Сетевой адаптер для питания прибора и зарядки аккумуляторной батареи
2. Щупы мультиметра
3. Входные гнёзда мультиметра: три круглых гнезда с продольными подпружиненными контактами для штекера и два прямоугольных гнезда. Круглые гнезда используются для измерения напряжения, тока и сопротивления, два прямоугольных гнезда используются для измерения емкости
4. Пробники осциллографа
5. Входы каналов осциллографа: верхний для канала 1 (CH1), нижний – для канала 2 (CH2)

## 4.2. Передняя панель и органы управления



Рисунок 3

### Описание:

1. Разъем для подключения сетевого адаптера
2. Последовательный порт
3. Разъем USB.
4. Выключатель подсветки
5. Выключатель питания
6. **A**: кнопка включения измерения мультиметром тока
7. **V**: кнопка включения измерения мультиметром напряжения
8. **R**: кнопка включения измерения мультиметром сопротивления, емкости, а также проверки диодов и “прозвонки” цепи

9. **OSC ◀**: кнопка настройки осциллографа влево
10. **OSC ▶**: кнопка настройки осциллографа вправо
11. **OSC OPTION**: кнопка установки режимов осциллографа
12. **OSC ▼**: кнопка настройки осциллографа вниз
13. **OSC ▲**: кнопка настройки осциллографа вверх

Посредством четырёх кнопок **OSC ◀**, **OSC ▶**, **OSC ▲** и **OSC ▼** и нажимая на кнопку **OSC OPTION**, вы можете циклически осуществлять следующие настройки:

- вертикальный коэффициент напряжения канала 1 (“CH1 VOL”) вертикальный коэффициент напряжения канала 2 (“CH2 VOL”), коэффициент основной развертки (“TIME BASE”), положение нулевого уровня канала 1 (“CH1 ZERO”) положение нулевого уровня канала 2 (“CH2 ZERO”), положение момента запуска (“TIME”) и положение уровня запуска (“TRIG”);
- вертикальный коэффициент напряжения (“CHM VOL”) и положение нулевого уровня (“CHM ZERO”) для результирующей осциллограммы математических операций;
- положение курсора 1 (V1 или T1) и курсора 2 (V2 или T2) в режиме измерения курсором.

14. **OSC/DMM**: кнопка выбора режима работы мультиметра или осциллографа

#### **15. AUTO SET:**

- режим мультиметра:  
при измерении тока или напряжения позволяет выбирать режим постоянного или переменного тока; при измерении сопротивления циклически позволяет выбирать режимы: измерение сопротивления, проверка диодов, “прозвонка” цепи, измерение ёмкости.
- режим осциллографа: используется для автоматической настройки.

16. **RUN/STOP**: кнопка для запуска или остановки регистрации

17. **MENU ▼**: выбор нижнего элемента меню

18. **MENU**: показать/скрыть меню

19. **MENU ▲**: выбор верхнего элемента меню

20. **F1~F5**: включение/выключение или выбор опций для каждого меню

## 5. Применение осциллографа

### 5.1. Об этой главе

Эта глава содержит пошаговое знакомство с функциями осциллографа. Информация главы не охватывает все возможности функций осциллографа, но дает представление, демонстрирующие использование всех меню и выполнение основных рабочих процедур.

### 5.2. Включение осциллографа

Подключите осциллограф к сети переменного тока при помощи сетевого адаптера (см. рис.1). Осциллограф может также работать от встроенной литий-ионной батареи без подключения к сети.

Включите осциллограф нажатием кнопки включения/выключения питания **POW**.

После включения прибор проведет самопроверку, покажет окошко приветствия и затем, когда система закончит самопроверку на экране появится предложение “**press any key to continue...**” (“для продолжения нажмите на любую кнопку...”).

Теперь Вы можете нажать любую кнопку, чтобы активизировать соответствующую измерительную функцию.

Осциллограф загрузит последнюю использованную конфигурацию настроек.

### 5.3. Вид рабочего экрана осциллографа

Посмотрите на следующий рисунок 4.

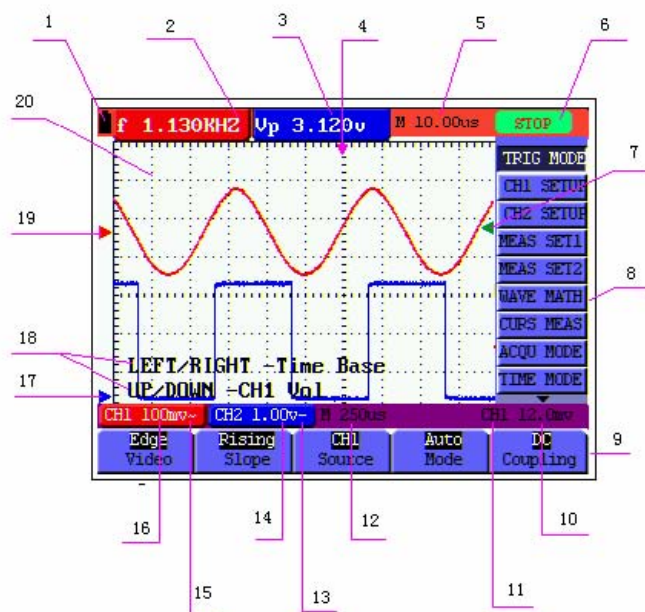






Рисунок 4. Вид рабочего экрана осциллографа

## Описание

1. Индикатор заряда батареи показывает следующие символы: , ,  или .
2. Окно автоматического измерения 1, в котором “F” обозначает частоту, “T” – период, “V” – среднее значение напряжения, “Vp” – максимальное значение напряжения и “Vк” – среднеквадратическое значение напряжения.
3. Окно автоматического измерения 2.
4. Указатель, показывающий момент запуска.
5. В этом окне отображается значение сдвига между моментом запуска и центральной вертикальной линией сетки экрана. Это значение равно нулю, когда указатель момент запуска совпадает с этой линией.
6. Окно состояния запуска прибора отображает следующую информацию:  
Э  
  
“Auto”: осциллограф работает в автоматическом режиме и отображает осциллограммы сигнала даже при отсутствии события запуска.  
  
“Trig’d”: осциллограф обнаружил событие запуска и регистрирует данные после момента.  
  
“Ready”: осциллограф регистрирует предпусковые данные и готов принять сигнал запуска.  
  
“Scan”: осциллограф может собирать и отображать форму сигнала непрерывно в режиме сканирования.  
  
“Stop”: осциллограф завершил регистрацию.
7. Зеленая стрелка показывает уровень напряжения запуска.
8. Скрываемое меню функций: нажав кнопку **MENU**, вы можете просмотреть или скрыть меню.
9. Меню установочных опций: имеются различные установочные опции для различных меню функций.
10. Значение напряжения уровня запуска.
11. Источник сигнала запуска.
12. Значение основной развертки.
13. Этот символ показывают тип связи канала 2 (“CH2”). Символ “~” обозначает связь по переменному току, символ “-” обозначает связь по постоянному току.
14. Значение коэффициента вертикального отклонения CH2.
15. Этот символ показывают тип связи канала 1 (“CH1”). Символ “~” обозначает связь по переменному току, символ “-” обозначает связь по постоянному току.
16. Значение коэффициента вертикального отклонения CH1.
17. Голубая стрелка указывает положение земляного или нулевого уровня осциллограммы CH2. Отсутствие этой стрелки означает, что канал не был открыт.
18. Подсказка для функциональной кнопки **OSC OPTION**: подсказки различны в зависимости от ситуации нажатия кнопки **OSC OPTION**.
19. Красная стрелка указывает положение земляного или нулевого уровня осциллограммы CH1. Отсутствие этой стрелки означает, что канал не был открыт.
20. Область отображения осциллограмм.. Красным цветом показан сигнал CH1, синим цветом показан сигнал CH2.

## 5.4. Использование меню

Следующий пример поясняет использование набора меню для выбора функции (см. следующий рисунок).

1. Нажмите кнопку **MENU**, чтобы отобразить меню функций в правой стороне экрана и соответствующие настройки внизу экрана. Повторное нажатие **MENU** скроет меню функций.
2. Нажмите кнопку **MENU ▲** или **MENU ▼** для выбора различных функций меню.
3. Выберите и нажмите одну кнопку **F1 ~ F5** для изменения соответствующей настройки функции.



Посмотрите следующий рисунок 5.

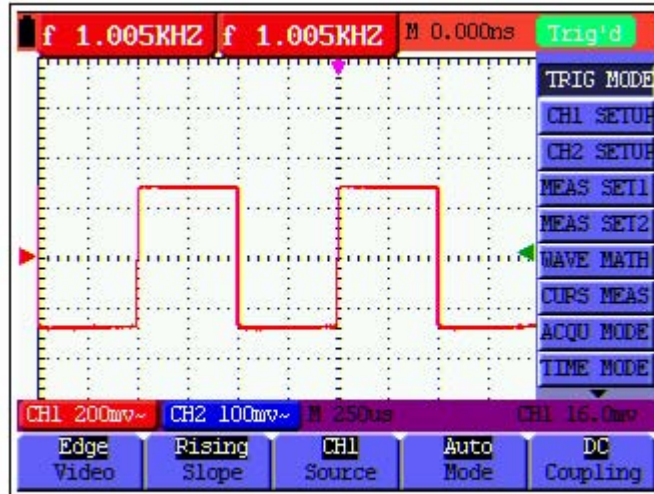


Рисунок 5. Меню функций

## 5.5. Ручная установка настроек вертикальной и горизонтальной систем и системы запуска

Используя нажатия кнопки **OSC OPTION** и комбинации четырех кнопок **OSC ◀**, **OSC ▶**, **OSC ▲** и **OSC ▼** Вы можете циклически осуществлять следующие настройки: коэффициент вертикального отклонения канала 1 (“CH1 VOL”); коэффициент вертикального отклонения канала 2 (“CH2 VOL”); коэффициент основной развертки (“TIME BASE”), положение нулевого уровня канала 1 (“CH1 ZERO”), положение нулевого уровня канала 2 (“CH2 ZERO”), горизонтальное положение момента запуска (“TIME”) и положение уровня запуска (“TRIG”).

Следующий пример поясняет использование кнопки **OSC OPTION** для выбора установок.

1. Нажмите однократно на кнопку **OSC OPTION**; в левом нижнем углу экрана отобразятся следующие подсказки:

**LEFT/RIGHT – Time Base**

**UP/DOWN – CH1 Vol**

Посмотрите следующий рисунок 6.

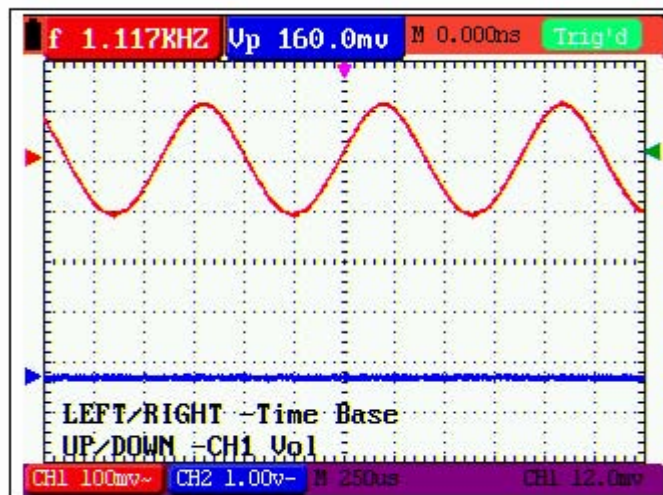




Рисунок 6. Коэффициент вертикального отклонения канала 1

2. Нажмите на кнопку **OSC ▲** или **OSC ▼** для выбора коэффициента вертикального отклонения канала 1, или нажмите на кнопку **OSC ◀** или **OSC ▶** для выбора коэффициента горизонтальной временной развертки.
3. Нажмите снова однократно на кнопку **OSC OPTION**; в левом нижнем углу экрана отобразятся следующие подсказки:

**LEFT/RIGHT – Time Base**

**UP/DOWN – CH2 Vol**

Посмотрите следующий рисунок 7.

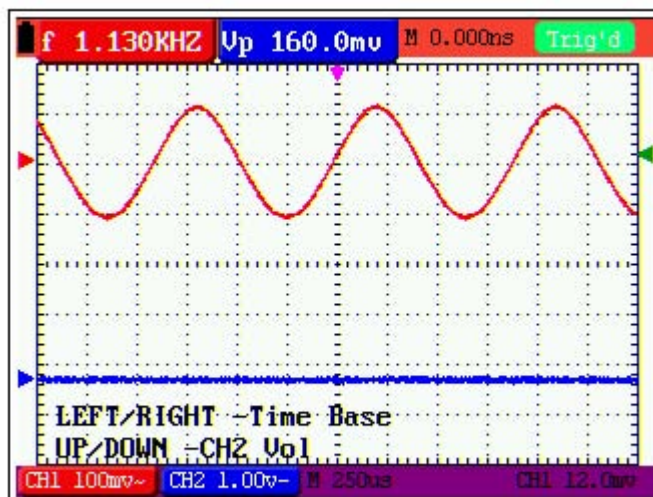


Рисунок 7. Коэффициент вертикального отклонения канала 2

4. Нажмите на кнопку **OSC ▲** или **OSC ▼** для выбора коэффициента вертикального отклонения канала 2, или нажмите на кнопку **OSC ◀** или **OSC ▶** для выбора коэффициента горизонтальной временной развертки.
5. Нажмите еще раз однократно на кнопку **OSC OPTION**; в левом нижнем углу экрана отобразятся следующие подсказки:

**LEFT/RIGHT – Time**

**UP/DOWN – CH1 Zero**

Посмотрите следующий рисунок 8.

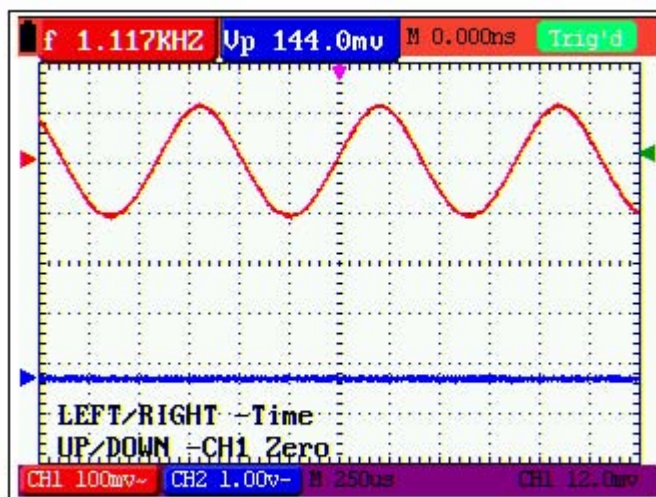


Рисунок 8. Положение нулевого уровня канала 1

6. Нажмите на кнопку **OSC ▲** или **OSC ▼** для выбора нулевого уровня канала 1, или нажмите на кнопку **OSC ◀** или **OSC ▶** для выбора горизонтального положения осциллограммы.
7. Нажмите еще раз однократно на кнопку **OSC OPTION**; в левом нижнем углу экрана отобразятся следующие подсказки:

**LEFT/RIGHT – Time**

**UP/DOWN – CH2 Zero**

Посмотрите следующий рисунок 9.

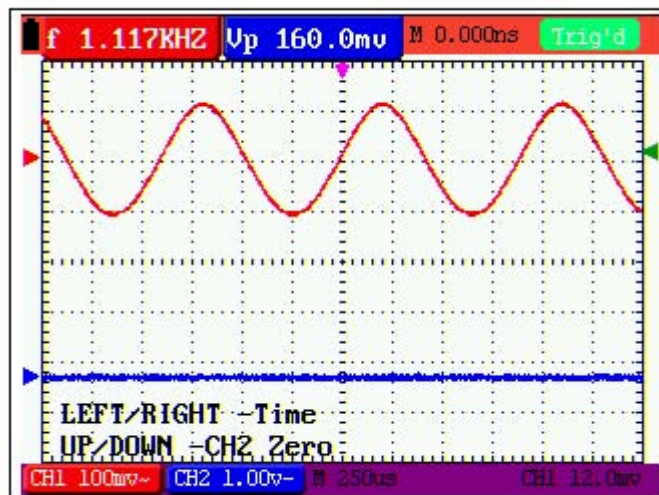


Рисунок 9. Положение нулевого уровня канала 2

8. Нажмите на кнопку **OSC ▲** или **OSC ▼** для выбора нулевого уровня канала 2, или нажмите на кнопку **OSC ◀** или **OSC ▶** для выбора горизонтального положения осциллограммы.

9. Нажмите еще раз однократно на кнопку **OSC OPTION**; в левом нижнем углу экрана отобразятся следующие подсказки:

**LEFT/RIGHT – Time**

**UP/DOWN – Trig**

Посмотрите следующий рисунок 10.

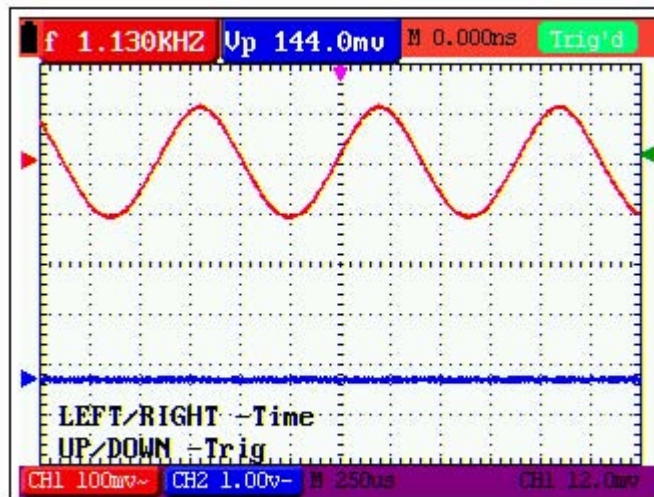


Рисунок 10. Положение уровня запуска

10. Нажмите на кнопку **OSC ▲** или **OSC ▼** для выбора положения уровня запуска, или нажмите на кнопку **OSC ◀** или **OSC ▶** для выбора горизонтального положения осциллограммы.
11. Нажмите еще раз однократно на кнопку **OSC OPTION** для возврата к шагу 1.

### Значение терминов

- **Коэффициент вертикального отклонения:** обозначает напряжение, соответствующее одному делению в вертикальном направлении зоны отображения; посредством регулировки можно увеличивать или уменьшать размер отображаемого сигнала и таким образом регулировать амплитуду сигнала в диапазоне ожидаемых измерений.
- **Положение нулевого уровня:** определяет нулевой или земляной уровень исследуемого сигнала, посредством его регулировки можно изменять положение осциллограммы сигнала относительно экрана.
- **Коэффициент основной развертки:** означает величину времени соответствующую одному делению в горизонтальном направлении зоны отображения.
- **Положение момента запуска:** это временная разница между текущим положением запуска и центральной вертикальной линией экрана, которая отображает ноль временной шкалы экрана.
- **Положение уровня запуска:** это напряжение между текущим уровнем запуска и нулевым уровнем измеряемого сигнала канала.

## 5.6. Загрузка настроек производителя

Для загрузки в осциллограф настроек производителя поделайте следующее:

1. Нажмите на кнопку **MENU**, в правой части экрана появится меню функций.

2. Нажатием кнопок **MENU ▲** или **MENU ▼** выберите сервисное меню “FUNCTION”, в меню внизу экрана появятся три опции.
3. Нажмите на кнопку **F1** “Recall Factory” для загрузки в осциллограф настроек производителя. В осциллограф будут загружены начальные заводские настройки.

Посмотрите следующий рисунок 11.

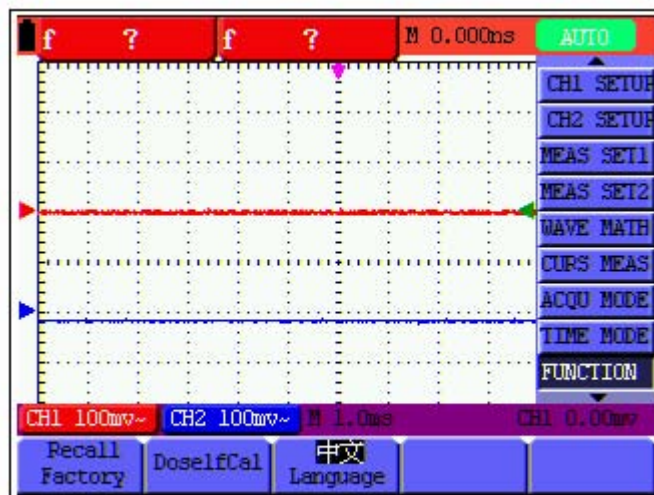


Рисунок 11. Загрузка настроек производителя

## 5.7. Входы прибора

См. рисунок 2.

В нижней части осциллографа, а также на правой его боковой стороне имеется шесть входных разъемов для подключения сигналов: два разъема безопасного подключения BNC (CH1 и CH2) для измерений осциллографом, разъем (два прямоугольных гнезда) для измерений емкости и три 4 мм гнезда безопасного подключения для измерений (R, V и A) мультиметром.

Входные гнезда мультиметра и разъемы осциллографа изолированы друг от друга и позволяют производить независимые измерения.

## 5.8. Применение автоматической настройки для получения осциллограмм неизвестного сигнала

Функция автоматического выбора настроек позволяет осциллографу автоматически отображать и измерять неизвестные сигналы. Эта функция оптимизирует положение сигнала на экране, диапазон, коэффициент развертки и настройки системы запуска, обеспечивая стабильное отображение практически любого сигнала. Особенно полезна она для быстрого получения осциллограмм нескольких сигналов.

Для автоматического выбора настроек сделайте следующее:

1. Подключите пробник к исследуемому сигналу.
2. Нажмите на кнопку **AUTO SET** для включения функции автоматической настройки осциллографа. Осциллограмма исследуемого сигнала появится на экране.



## 5.9. Автоматическая установка нулевого значения момента или уровня запуска

Если при настройке горизонтальное положение момента запуска или уровень запуска оказываются далеко от центра экрана, то вы можете автоматически легко вернуть их к нулевому значению, выполнив следующие действия.

1. Нажмите одновременно на кнопки **OSC ◀** и **OSC ▶**, горизонтальное положение момента запуска автоматически вернется к нулевому значению.
2. Нажмите одновременно на кнопки **OSC ▲** и **OSC ▼**, уровень запуска автоматически вернется к нулевому значению.

## 5.10. Автоматические измерения

Осциллограф позволяет автоматически измерять 5 типов величин. Вы можете одновременно отобразить на экране два числовых значения: окно автоматического измерения 1 и окно автоматического измерения 2. Эти измерения независимы: выбор типа величины и осциллограммы CH1 или CH2 для каждого измерения произволен.

Например, чтобы выбрать измерение частоты для CH1, сделайте следующее

1. Нажмите на кнопку **MENU**, в правой части экрана появится меню функций.
2. Нажатием кнопок **MENU ▲** или **MENU ▼** выберите меню “MEAS SET1”. Внизу экрана появится 5 типов величин, любой из которых может быть выбран для отображения в окне автоматического измерения 1.
3. Нажатием кнопки **F1** выберите “CH1 Freq” из пунктов меню “MEAS SET1”. Окно измерения 1 станет красным и отобразит частоту для входа CH1.

Например, чтобы выбрать измерение амплитуды для CH2, сделайте следующее:

4. Нажмите на кнопку **MENU**, в правой части экрана появится меню функций.
5. Нажатием кнопок **MENU ▲** или **MENU ▼** выберите меню “MEAS SET2”. Внизу экрана появится 5 типов величин, любой из которых может быть выбран для отображения в окне автоматического измерения 2.
6. Нажатием кнопки **F4** выберите “CH1 PK-PK” из пунктов меню “MEAS SET2”. Окно измерения 2 станет синим и покажет амплитуду для CH2.

Посмотрите следующий рисунок 12.

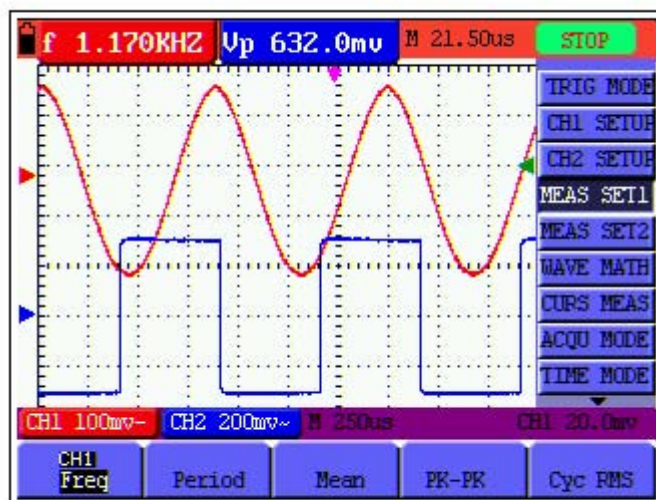


Рисунок 12. Автоматические измерения

## 5.11. Фиксирование изображения экрана

Вы можете зафиксировать изображение на экране (все показания и осциллограммы).

1. Нажмите на кнопку **RUN/STOP**, чтобы зафиксировать изображение на экране, при этом в правом верхнем углу экрана появится надпись **STOP**.
2. Нажмите еще раз на кнопку **RUN/STOP**, чтобы возобновить процесс измерения.

Посмотрите следующий рисунок 13.

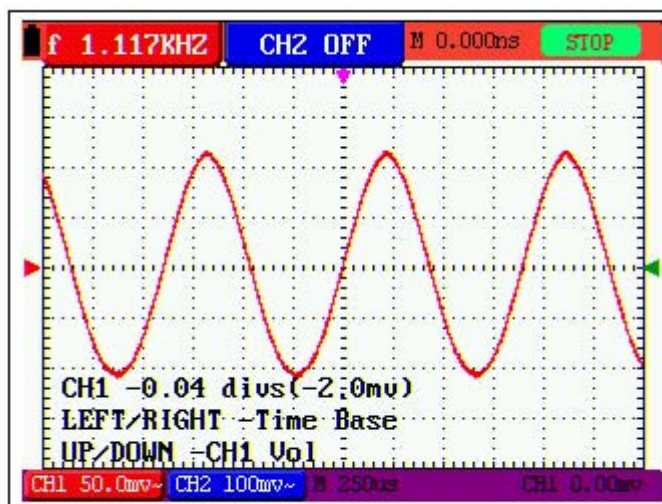


Рисунок 13. Фиксирование изображения экрана

## 5.12. Использование усреднения для сглаживания осциллограммы

Для сглаживания осциллограммы сделайте следующее

1. Нажмите на кнопку **MENU**, в правой части экрана появится меню функций.
2. Нажатием кнопок **MENU ▲** или **MENU ▼** выберите меню "ACQU MODE". В меню внизу экрана появятся 4 опции.
3. Нажмите на кнопку **F3** для выбора режима усреднения, затем нажмите **F4** для выбора усреднения по 32 регистрациям сигнала ("32 Averages") и отображения результата усреднения на экране, как показано на рисунке 14.

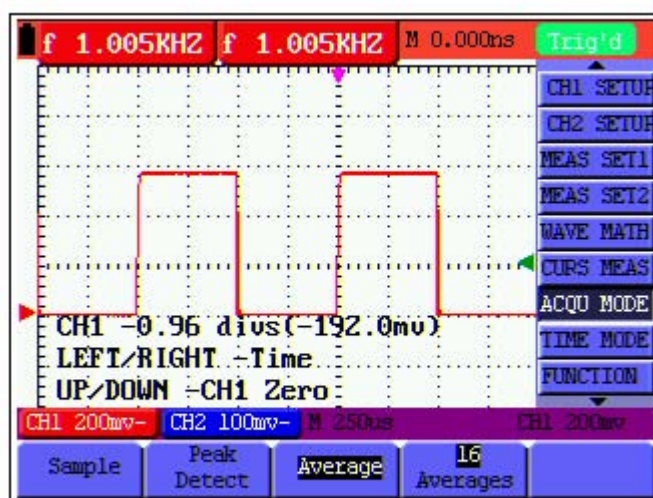


Рисунок 14. Режим усреднения при регистрации

## 5.13. Использование послесвечения при визуализации осциллограмм

Вы можете использовать послесвечение для наблюдения динамики исследуемого сигнала.

1. Нажмите на кнопку **MENU**, в правой части экрана появится меню функций.
2. Нажатием кнопок **MENU ▲** или **MENU ▼** выберите меню “DISP SET”. В меню внизу экрана появятся 4 опции.
3. Нажатием кнопки **F2** вы можете установить послесвечение в течение 1 секунды (“1 sec”), 2 секунд (“2 sec”), 5 секунд (“5 sec”), бесконечное послесвечение (“Infinite”) или отключить функцию (“Close”). При выборе “Infinite” и последующих регистрациях предыдущие осциллограммы совсем не будут удаляться с экрана. При выборе пункта “Close” послесвечение будет выключено.

Вид дисплея при использовании этой функции показан на рисунке 15.

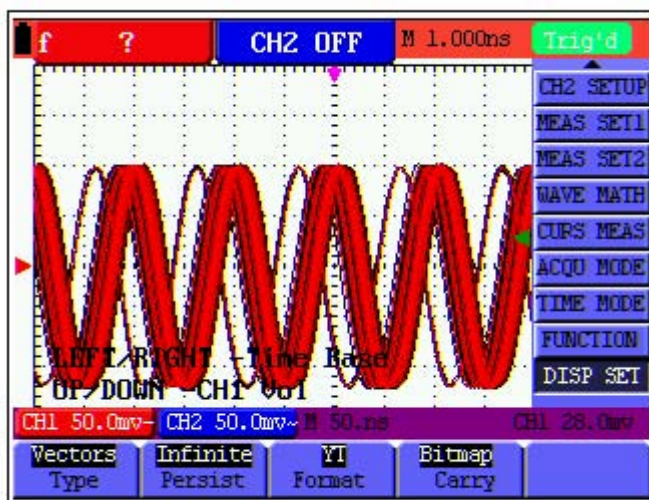


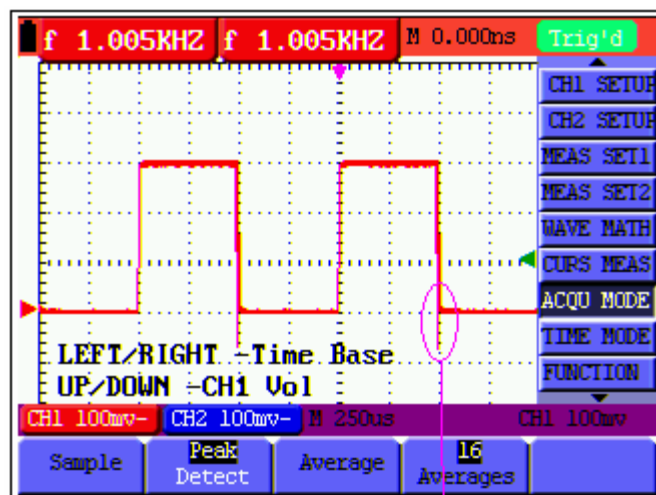
Рисунок 15. Послесвечение для наблюдения динамики сигнала

## 5.14. Использование пикового детектора для наблюдения коротких импульсов

Вы можете использовать эту функцию для отображения коротких событий (коротких импульсов или других непериодических сигналов) с длительностью от 50нс и более.

1. Нажмите на кнопку **MENU**, в правой части экрана появится меню функций.
2. Нажатием кнопок **MENU ▲** или **MENU ▼** выберите меню “ACQU MODE”. В меню внизу экрана появятся 4 опции.
3. Нажмите на кнопку **F3** и выберите режим пикового детектора (“Peak Detect”). Этот режим поможет вам при регистрации коротких импульсов.

Вид дисплея при использовании этого режима показан на рисунке 16.



короткий импульс

Рисунок 16. Режим пикового детектора

### Значение некоторых терминов

**Режим регистрации (“ASQU MODE”)**: осциллограф трансформирует получаемые аналоговые данные в цифровую форму в результате их регистрации одним из описанных ниже способов: равномерными выборками; обнаружением пиковых значений и усреднением.

**Режим равномерной выборки (“Sample”)**: осциллограф фиксирует отсчеты аналогового сигнала через равные промежутки времени, чтобы восстановить затем по ним форму сигнала; этот режим позволяет правильно отображать аналоговый сигнал в большинстве случаев, хотя быстрые изменения могут оказаться между двумя выборками, приводя к искажению формы и возможной потере коротких импульсов сигнала.

**Режим пикового детектора (“Peak Detect”)**: осциллограф фиксирует отсчет максимального или минимального значения сигнала за время выборки и отображает форму сигнала с этими дискретными данными, таким образом, осциллограф позволяет регистрировать короткие импульсы сигнала, теряемые при равномерной выборке, но с неизбежным ростом уровня шума.

**Режим усреднения (“Average”)**: осциллограф регистрирует несколько осциллограмм входного сигнала, затем усредняет их и выводит на экран осциллограмму, являющуюся результатом усреднения; за счет этого можно снизить белый шум.

**Время послесвечения (“Persist”)**: при отображении на экране новой осциллограммы предыдущая не исчезает сразу с экрана, а отображается еще в течение некоторого времени, регулируя это время вы можете получить более непрерывное отображение осциллограмм на экране получая эффект отображения, подобный аналоговому осциллографу.

**Режим “самописец”**: осциллограф при регистрации обновляет на экране слева направо последовательно каждую точку выборки сигнала, этот режим применим только при основной длительности развертки более 50мс.



## 5.15. Выбор типа связи входа по переменному току

После загрузки начальных настроек производителя осциллограф устанавливает режим связи входа по постоянному току, позволяющий наблюдать на экране переменную и постоянную составляющие сигнала. Для наблюдения слабого сигнала переменного тока на фоне постоянной составляющей используйте режим связи входа по переменному току. Для включения режима связи по переменному току, проделайте следующее.

1. Нажмите на кнопку **MENU**, в правой части экрана появится меню функций.
2. Нажатием кнопок **MENU ▲** или **MENU ▼** выберите меню “CH1 SETUP”. В меню внизу экрана появятся 4 опции.
3. Нажмите на кнопку **F1** и выберите режим связи входа по переменному току. В левом нижнем углу экрана отобразится значок “AC Coupling”.

Теперь вы сможете увидеть на экране изображение аналогичное изображению, показанному на рисунке 17.

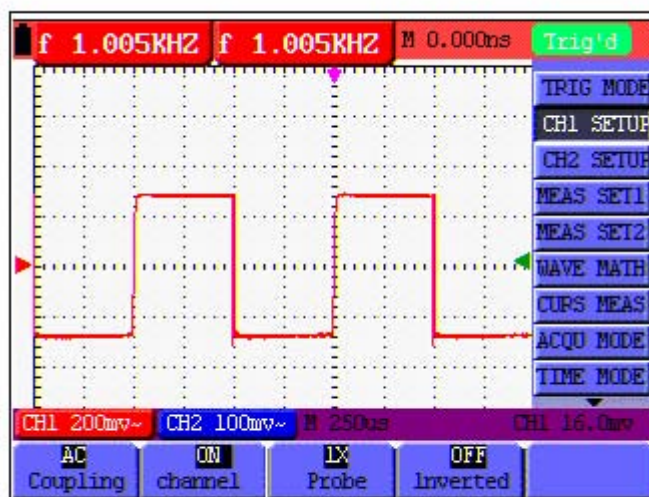


Рисунок 17. Закрытый вход

## 5.16. Инверсия полярности осциллограммы

Для инвертирования осциллограммы канала CH1 проделайте следующее:

1. Нажмите на кнопку **MENU**, в правой части экрана появится меню функций.
2. Нажатием кнопок **MENU ▲** или **MENU ▼** выберите меню “CH1 SETUP”. В меню внизу экрана появятся 4 опции.
3. Нажмите на кнопку **F4** для включения инверсии осциллограммы CH1 (“ON Inverted”). На экране появится инвертированный сигнал CH1.

Теперь вы увидите экран осциллографа, подобный показанному на рисунке 18.

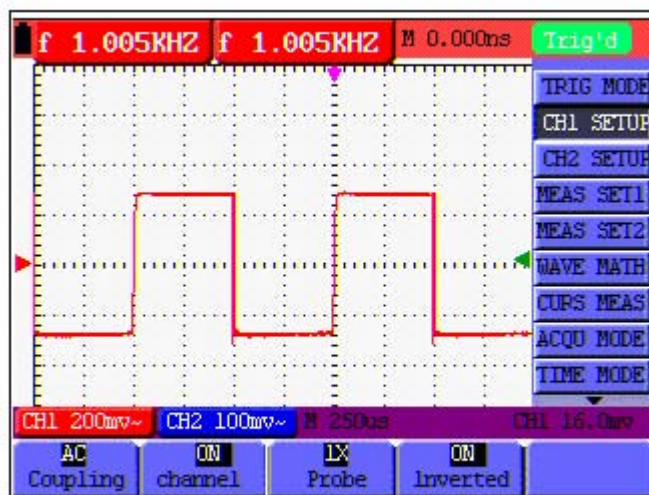


Рисунок 18. Инверсия осциллограммы

## 5.17.Использование математических операций для осциллограмм

При выборе суммы ( $CH1 + CH2$ ), разности ( $CH1 - CH2$ ,  $CH2 - CH1$ ), умножения ( $CH1 * CH2$ ) или деления ( $CH1 / CH2$ ) для осциллограмм входных сигналов  $CH1$  и  $CH2$  осциллограф покажет на экране результирующую осциллограмму математической операции  $M$  и осциллограммы входных сигналов  $CH1$  и  $CH2$ . Математические операции исполняют поточечное вычисление для осциллограмм  $CH1$  и  $CH2$ .

Чтобы использовать математические операции, сделайте следующее:

1. Нажмите на кнопку **MENU**, в правой части экрана появится меню функций.
2. Нажатием кнопок **MENU ▲** или **MENU ▼** выберите меню “**WAVE MATH**”. В меню внизу экрана появятся 5 опций.
3. Нажмите, например, на кнопку **F3** для выбора суммы сигналов “**CH1+CH2**” на экране появится расчетная осциллограмма  $M$  (зеленая). Чтобы убирать расчетную осциллограмму  $M$  с экрана повторно нажмите на кнопку **F3**.
4. После появления расчетной осциллограммы  $M$  нажмите на кнопку **OSC OPTION**; в левом нижнем углу экрана отобразятся следующие подсказки:

**LEFT/RIGHT Time**

**UP/DOWN CHM Zero**

Нажмите на кнопку **OSC ▲** или **OSC ▼** для регулировки вертикального положения расчетная осциллограмма  $M$  на экране.

5. Нажмите снова на кнопку **OSC OPTION**; в левом нижнем углу экрана отобразятся следующие подсказки.

**LEFT/RIGHT Time Base**

**UP/DOWN CHM Vol**

Нажмите на кнопку **OSC ▲** или **OSC ▼** для регулировки амплитуды расчетной осциллограммы  $M$  на экране.

Теперь вы увидите экран осциллографа подобный изображенному на рисунке 19.

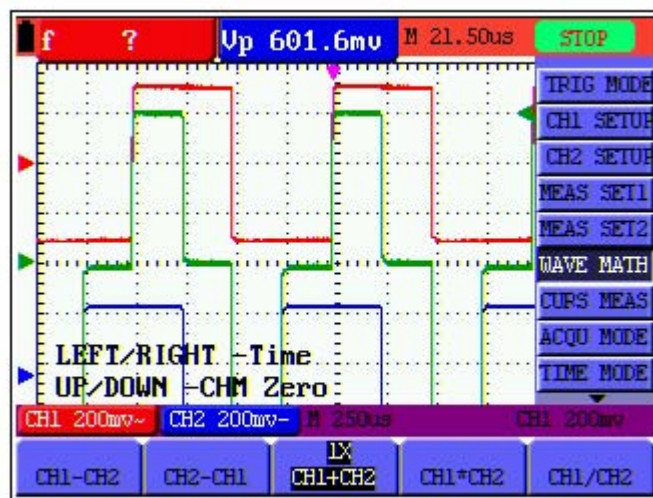


Рисунок 19. Математические операции для осциллограмм

## 6. Использование мультиметра

### 6.1. Об этой главе

Эта глава содержит пошаговое знакомство с функциями мультиметра. Информация главы показывает примеры использования меню и выполнения основных рабочих процедур.

### 6.2. Подключение мультиметра

Для всех измерений кроме измерения емкости используются три 4мм гнезда: COM, V/ $\Omega$ , mA.

Для измерения емкости используются разъем (два прямоугольных гнезда): CX.

Смотрите на рисунке 2 расположение входных разъемов прибора.

### 6.3. Дисплей мультиметра

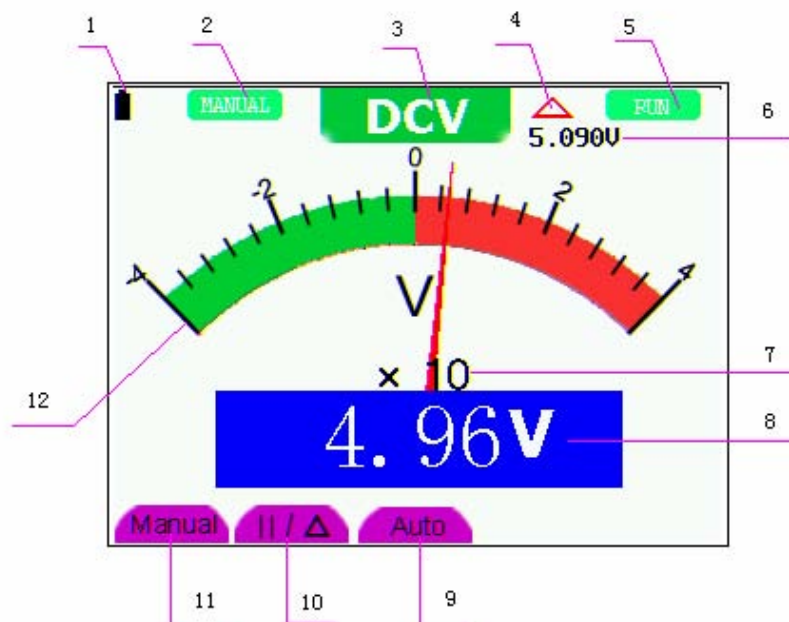


Рисунок 20. Дисплей мультиметра

#### Описание

1. Индикатор заряда батареи.
2. Индикатор ручного/автоматического выбора диапазона измерения MANAL/AUTO: MANAL означает ручной выбор диапазона; AUTO означает автоматический выбор диапазона измерения.
3. Индикаторы режима измерения:  
 DCV: измерение напряжения постоянного тока;  
 ACV: измерение напряжения переменного тока;  
 DCA: измерение постоянного тока;  
 ACA: измерение переменного тока;  
 R: измерение сопротивления;



: проверка диодов;



: “прозвонка” цепи;

C: измерение емкости.

4. Индикатор относительного измерения.
5. Индикатор состояния измерения: “RUN” означает непрерывное обновление результата измерения; “STOP” означает фиксацию последнего результата измерения.
6. Величина опорного значения для относительных измерений.
7. Множитель для показания стрелочного индикатора. Для получения истинного результата измерения необходимо показание стрелочного индикатора умножить на величину этого множителя.
8. Цифровой индикатор результата измерения.
9. Индикатор функциональной кнопки включения автоматического выбора диапазона измерения.
10. Индикатор функциональной кнопки выбора режима относительного измерения: символ “||” означает режим абсолютного измерения; “ $\Delta$ ” означает относительного измерения.
11. Индикатор функциональной кнопки включения ручного выбора диапазона измерения.
12. Шкала стрелочного индикатора, разные режимы отображаются разными цветами.

## 6.4. Измерение с помощью мультиметра

Нажмите на кнопку **DMM/OSC** для включения режима измерений мультиметра, при этом будет выдана подсказка, как правильно подключить щупы мультиметра; затем нажмите на любую кнопку выбора режима измерений мультиметра.

### 6.4.1. Измерение сопротивления

Для измерения сопротивления сделайте следующее:

1. Нажмите на кнопку **R**, и символ “R” появится в верхней части экрана.
2. Вставьте черный штекер щупа в гнездо “COM”, а красный – в гнездо “V/ $\Omega$ ”.
3. Подключите черный и красный щупы к резистору. Величина сопротивления в Ом будет показана на экране.

Теперь вы увидите экран осциллографа подобный изображенному на рисунке 21.

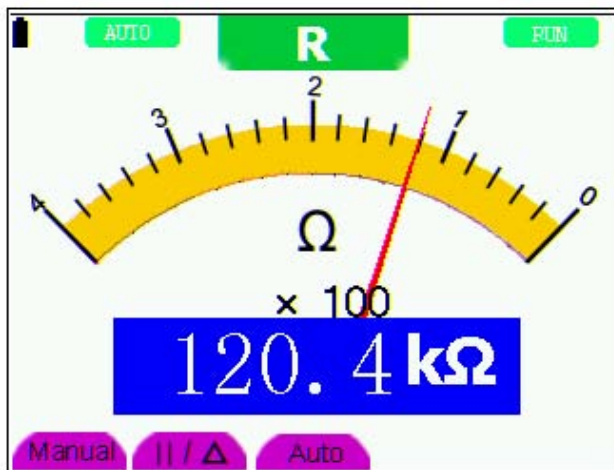
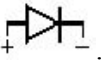


Рисунок 21. Измерение сопротивления

### 6.4.2. Проверка диодов

Для проверки диодов сделайте следующее:

1. Нажмите на кнопку **R**, и символ “R” появится в верхней части экрана.
2. Нажмите и удерживайте кнопку **AUTO SET**, пока на экране не появится следующее

изображение: .

3. Вставьте черный штекер щупа в гнездо “COM”, а красный – в гнездо “V/Ω”.
4. Подключите черный и красный щупы к диоду. Величина падения напряжения на диоде в вольтах будет показана на экране.

Теперь вы увидите экран подобный изображенному на рисунке 22.

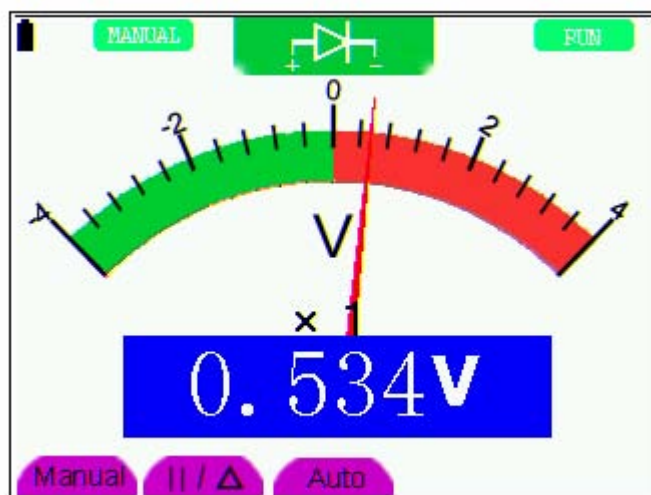



Рисунок 22. Проверка диодов

### 6.4.3. “Прозвонка” цепи

Для “прозвонки” цепи сделайте следующее:

1. Нажмите на кнопку **R**, и символ “R” появится в верхней части экрана.
2. Нажмите и удерживайте кнопку **AUTO SET**, пока на экране не появится следующее

изображение: .

3. Вставьте черный штекер щупа в гнездо “COM”, а красный – в гнездо “V/Ω”.
4. Подключите черный и красный щупы к выводам интересующей цепи. Если величина сопротивления этого участка цепи будет меньше 50 Ом, вы услышите из прибора звуковой сигнал.

Теперь вы увидите экран подобный изображенному на рисунке 23.



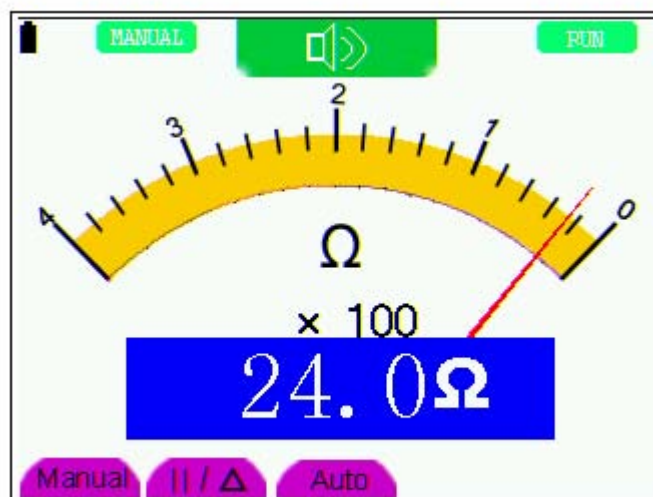


Рисунок 23. “Прозвонка” цепи

#### 6.4.4. Измерение емкости

Для измерения емкости проделайте следующее:

1. Нажмите на кнопку **R**, и символ “R” появится в верхней части экрана.
2. Нажмите и удерживайте кнопку **AUTO SET**, пока на экране не появится символ “C”.
3. Вставьте выводы измеряемого конденсатора в два прямоугольных гнезда CX, и величина емкости этого конденсатора будет показана на экране.

**Замечание:** при измерении емкости менее 5нФ, пожалуйста, используйте специальный модуль для измерения маленьких конденсаторов из принадлежностей этого прибора, а также используйте режим относительного измерения для повышения точности измерения. При измерении емкости больше 40мкФ получение результата займет около 30 секунд.

Теперь вы увидите экран подобный изображенному на рисунке 24.

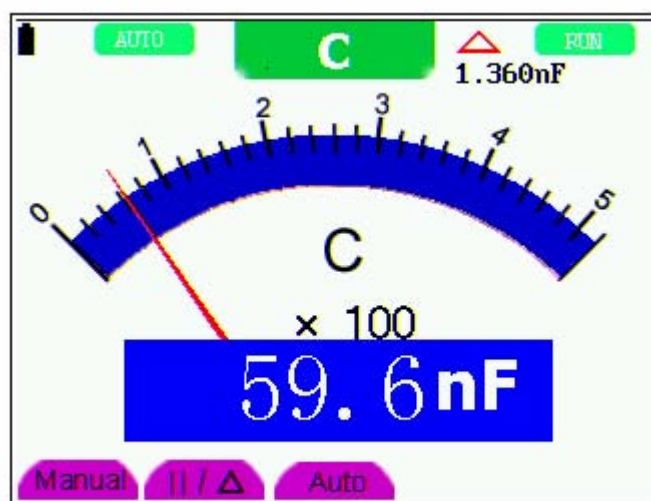


Рисунок 24. Измерение емкости

### 6.4.5. Измерение напряжения постоянного тока

Для измерения напряжения постоянного тока сделайте следующее:

1. Нажмите на кнопку **V**, и символ “DCV” появится в верхней части экрана.
2. Вставьте черный щупер щупа в гнездо “COM”, а красный – в гнездо “V/Ω”.
3. Подключите черный и красный щупы к интересующим контактам, и величина напряжения на этих контактах будет показана на экране.

Теперь вы увидите экран подобный изображенному на рисунке 25.

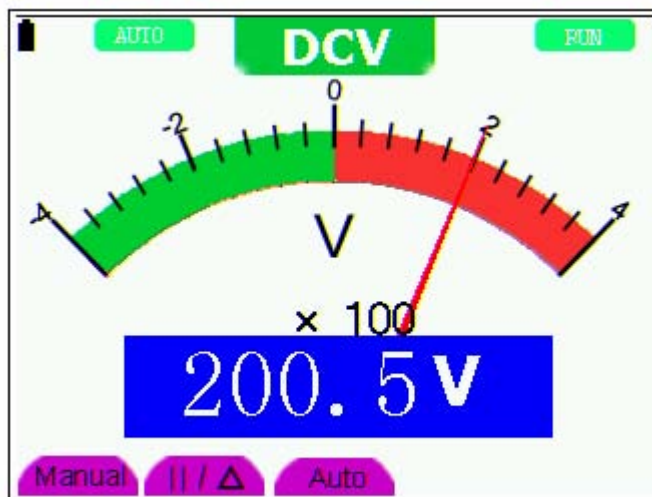


Рисунок 25. Измерение напряжения постоянного тока

### 6.4.6. Измерение напряжения переменного тока

Для измерения напряжения переменного тока сделайте следующее:

1. Нажмите на кнопку **V**, и символ “DCV” появится в верхней части экрана.
2. Нажмите на кнопку **AUTO SET**, на экране появится символ “ACV”.
5. Вставьте черный щупер щупа в гнездо “COM”, а красный – в гнездо “V/Ω”.
6. Подключите черный и красный щупы к интересующим контактам, и величина напряжения переменного тока на этих контактах будет показана на экране.

Теперь вы увидите экран подобный изображенному на рисунке 26.

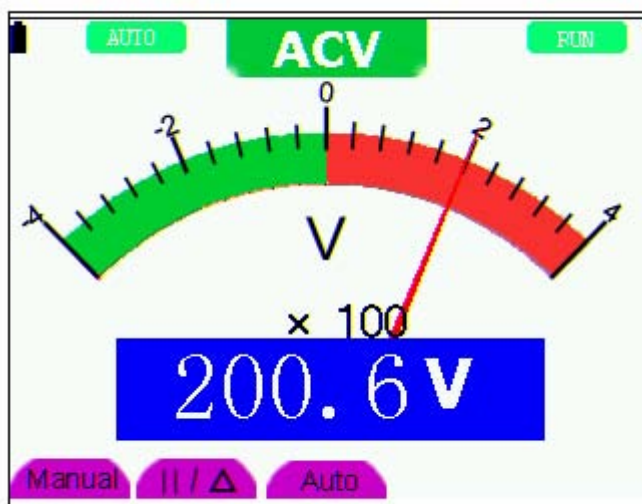


Рисунок 26. Измерение напряжения переменного тока



### 6.4.7. Измерение постоянного тока

Для измерения постоянного тока менее 400мА сделайте следующее:

1. Нажмите на кнопку **A**, и символ “DCA” появится в верхней части экрана. Единица измерения на цифровом индикаторе – мА (“mA”). При этом “mA” и “20A” отображаемые в правом нижнем углу экрана показывают назначение функциональных кнопок **F4** и **F5**. Нажмите на кнопку **F4** для выбора диапазона измерения 400мА.
2. Вставьте черный штекер щупа в гнездо “COM”, а красный – в гнездо “mA”.
3. Подключите черный и красный щупы последовательно к разрыву цепи с измеряемым током, и величина постоянного тока в этой цепи будет показана на экране.

Теперь вы увидите экран подобный изображенному на рисунке 27.

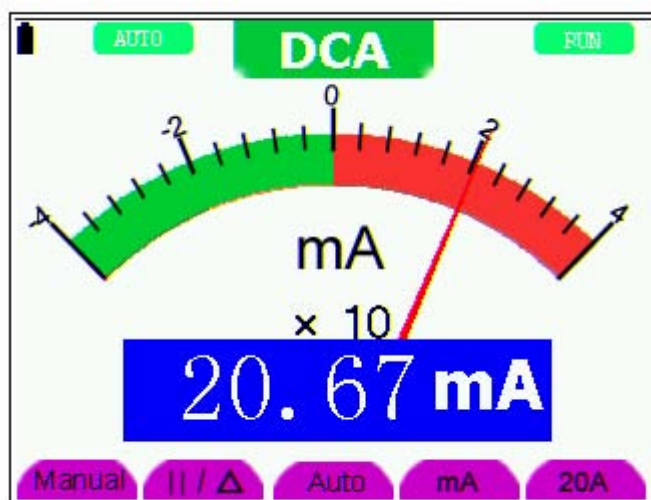


Рисунок 27. Измерения постоянного тока до 400мА

Для измерения постоянного тока более 400мА сделайте следующее:

1. Нажмите на кнопку **A**, и символ “DCA” появится в верхней части экрана. Единица измерения на цифровом индикаторе – мА (“mA”).
2. Нажмите на кнопку **F5** для выбора диапазона измерения 20А. Единица измерения на цифровом индикаторе – А.
3. Подключите к входным гнездам прибора модуль для измерения больших токов из его принадлежностей, а к модулю подключите щупы.
4. Подключите черный и красный щупы последовательно к разрыву цепи с измеряемым током, и величина постоянного тока в этой цепи будет показана на экране.
5. Нажмите на кнопку **F4** для возврата к измерению тока в диапазоне до 400мА.

Теперь вы увидите экран подобный изображенному на рисунке 28.



Рисунок 28. Измерения постоянного тока до 20А

#### 6.4.8. Измерение переменного тока

Для измерения переменного тока менее 400мА сделайте следующее:

1. Нажмите на кнопку **A**, и символ “DCA” появится в верхней части экрана. Единица измерения на цифровом индикаторе – мА (“mA”). При этом “mA” и “20A” отображаемые в правом нижнем углу экрана показывают назначение функциональных кнопок **F4** и **F5**. Нажмите на кнопку **F4** для выбора диапазона измерения 400мА.
2. Нажмите один раз на кнопку **AUTO SET**, и символ “ACA” появится в верхней части экрана.
3. Вставьте черный щтекер щупа в гнездо “COM”, а красный – в гнездо “mA”.
4. Подключите черный и красный щупы последовательно к разрыву цепи с измеряемым током, и величина переменного тока в этой цепи будет показана на экране.

Теперь вы увидите экран подобный изображенному на рисунке 29.

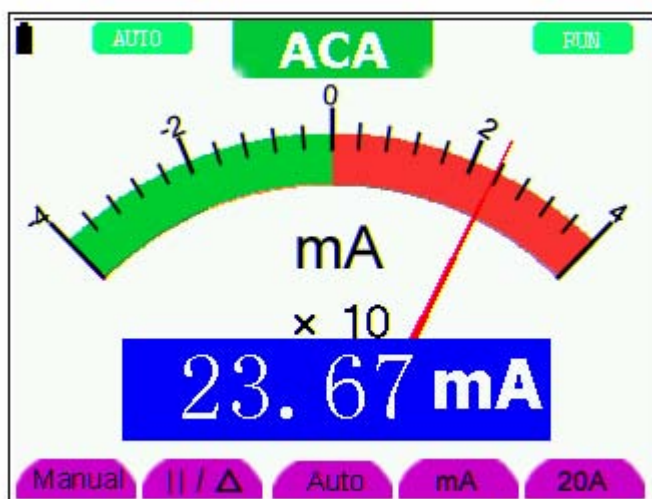


Рисунок 29. Измерение переменного тока до 400мА

Для измерения переменного тока более 400мА сделайте следующее:

1. Нажмите на кнопку **A**, и символ “DCA” появится в верхней части экрана. Единица измерения на цифровом индикаторе – мА (“mA”).

## OWON портативные цифровые запоминающие осциллографы - мультиметры

2. Нажмите на кнопку **F5** для выбора диапазона измерения 20А. Единица измерения на цифровом индикаторе – А.
3. Нажмите один раз на кнопку **AUTO SET**, и символ “ACA” появится в верхней части экрана.
4. Подключите к входным гнездам прибора модуль для измерения больших токов из его принадлежностей, а к модулю подключите щупы.
5. Подключите черный и красный щупы последовательно к разрыву цепи с измеряемым током, и величина переменного тока в этой цепи будет показана на экране.
6. Нажмите на кнопку **F4** для возврата к измерению тока в диапазоне до 400мА.

Теперь вы увидите экран подобный изображенному на рисунке 30.



Рисунок 30. Измерение переменного тока до 20А

### 6.5. Фиксация показания

В любой момент времени вы можете зафиксировать текущее показание на экране.

1. Нажмите **RUN/STOP** для фиксации изображения на экране, чтобы зафиксировать изображение на экране, символ “STOP” отобразится в правом верхнем углу экрана.
2. Нажав на кнопку **RUN/STOP** еще раз для продолжения измерений.

Теперь вы увидите экран подобный изображенному на рисунке 31.

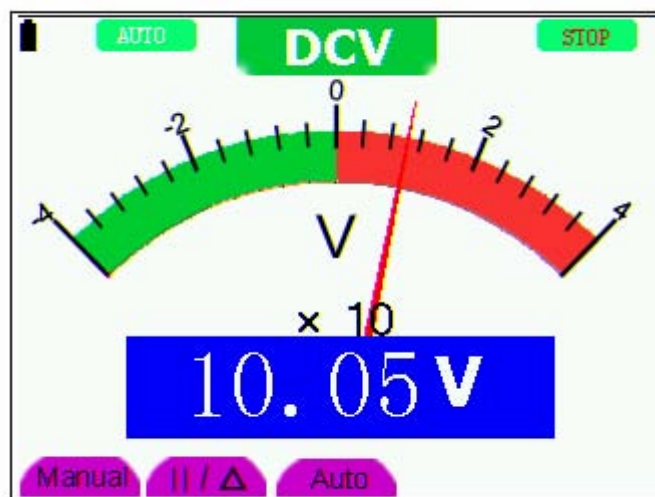


Рисунок 31. Фиксация показания

## 6.6. Относительные измерения

При относительном измерении на экране отображается результат текущего измерения относительно выбранной опорной величины.

Далее приводится пример использования относительного измерения. Сначала необходимо выбрать опорное значение.

1. Нажмите на кнопку **R**, и символ “R” появится в верхней части экрана.
2. Нажмите и удерживайте кнопку **AUTO SET**, пока на экране не появится символ “C”.
3. Подключите к входным гнездам прибора модуль для измерения маленьких конденсаторов.
4. После установления показания нажмите на кнопку **F2**, и символ “△” появится в верхней части экрана. Сохраненное в памяти прибора опорное значение будет отображено ниже.
5. Подключите к модулю конденсатор, отображаемое на дисплее значение будет фактическим значением емкости.

Теперь вы увидите экран подобный изображенному на рисунке 32.

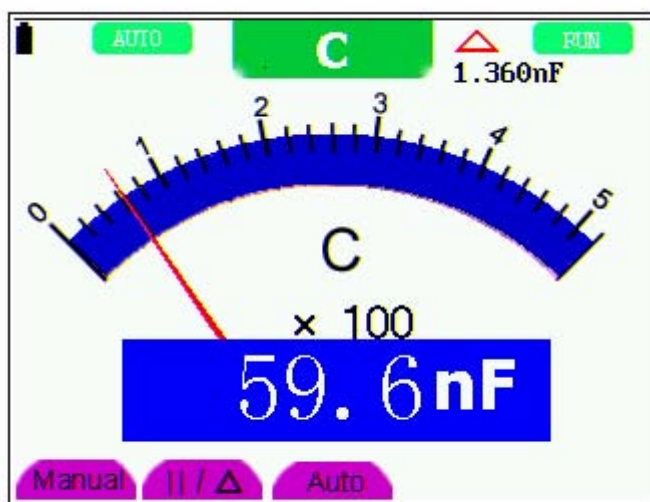


Рисунок 32. Относительные измерения

## 6.7. Установка ручного/автоматического выбора диапазона

Автоматический режим выбора диапазона измерения является начальной установкой. Для включения ручного режима выбора проделайте следующее.

1. Нажмите на кнопку **F1** для включения ручного выбора диапазона, и символ “MANUAL” появится в левой верхней части экрана.
2. При режиме ручного выбора диапазона каждое нажатие на кнопку **F1** увеличивает текущий диапазон измерения на один шаг; при достижении наибольшего диапазона последующее нажатие кнопки **F1** приведет снова к выбору наименьшего диапазона. Произведение показания стрелочного индикатора на множитель, расположенный под ним и единица измерения на цифровом индикаторе дадут результат измерения.

3. Нажмите на кнопку **F3** для включения автоматического выбора диапазона, и символ "AUTO" появится в левой верхней части экрана.

Посмотрев на дисплей, вы увидите экран подобный изображенному на рисунке 33.

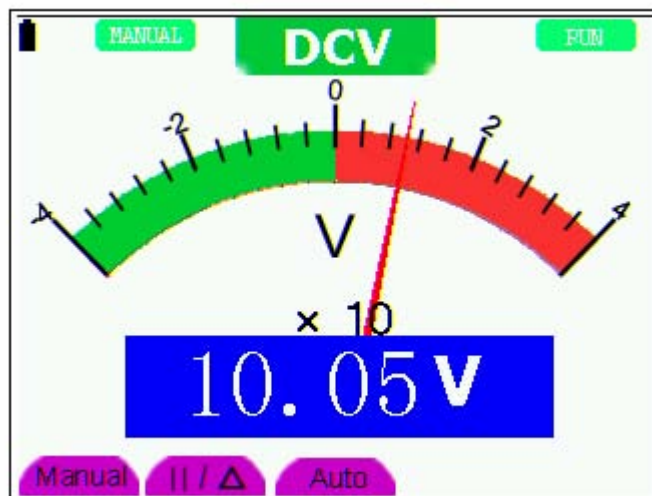


Рисунок 33. Установка ручного/автоматического выбора диапазона

**Внимание:** измерение емкостей возможно только при автоматическом выборе диапазона.

## 7. Детальное описание работы с осциллографом

### 7.1. Об этой главе

Эта глава подробно описывает функции осциллографа этого прибора.

### 7.2. Вертикальные настройки CH1 и CH2

Каждый канал имеет собственное независимое вертикальное меню, и каждый пункт меню соответственно устанавливает настройки определенного канала.

Для изменения вертикальных настроек CH1 и CH2 сделайте следующее:

1. Нажмите на кнопку **MENU**, в правой части экрана появится меню функций.
2. Нажатием кнопок **MENU ▲** или **MENU ▼** выберите меню настроек “CH1 SETUP”. В меню внизу экрана появятся 4 опции.
3. Выберите и нажмите кнопку от **F1** до **F4**, чтобы выполнить различные установки.

Теперь вы увидите экран подобный изображенному на рисунке 34.

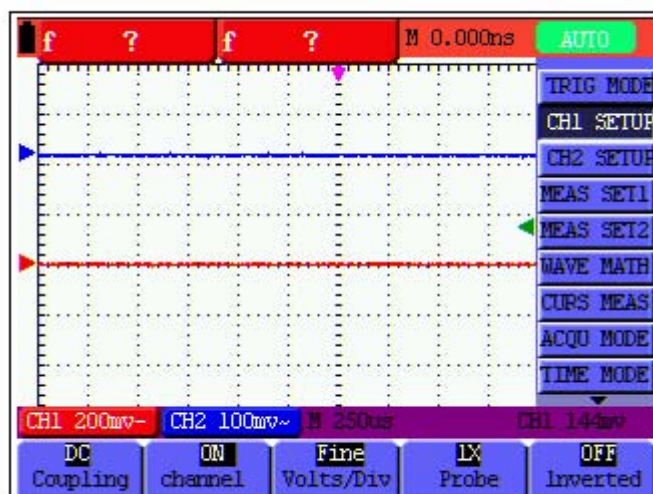


Рисунок 34. Вертикальные настройки

Меню настроек “CH1 SETUP” описано в следующей таблице.

Меню	Установки	Описание
Coupling	AC DC	Закрытый вход; блокировка входа по постоянному току; Открытый вход
Channel	ON OFF	Канал выключен Канал включен
Probe	1X 10X 100X 1000X	Установка соответствующего коэффициента ослабления пробника для правильного масштаба отображения сигнала по вертикали
Invert	ON OFF	Включена инверсия сигнала Отображение реального сигнала



### 7.2.1. Установка типа связи канала

Для примера возьмем канал CH1 и подадим на него измеряемый периодический сигнал, содержащий постоянное смещение. Нажмите на кнопку **F1** “Coupling” и установите связь канала по переменному току, закрытый вход: “AC”. Постоянная компонента, содержащаяся в исследуемом сигнале, будет заблокирована.

Нажмите на кнопку **F1** “Coupling” и установите связь канала по постоянному току, открытый вход “DC”. Обе компоненты, постоянного и переменного тока, содержащиеся в исследуемом сигнале, будут доступны.

Осциллограммы сигнала для этого случая показаны на рисунках 35 и 36.

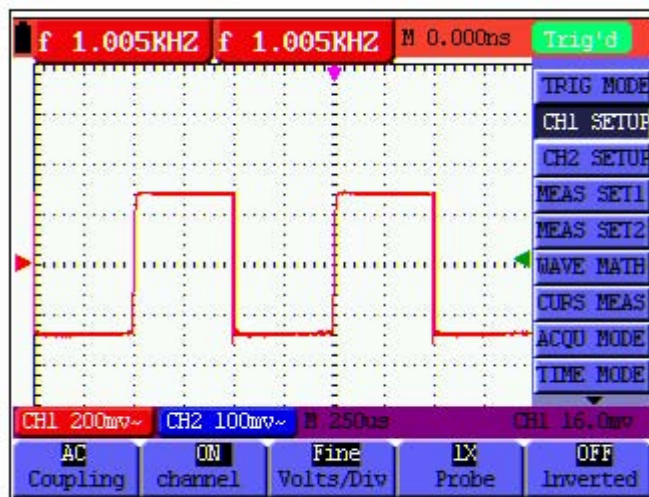


Рисунок 35. Закрытый вход

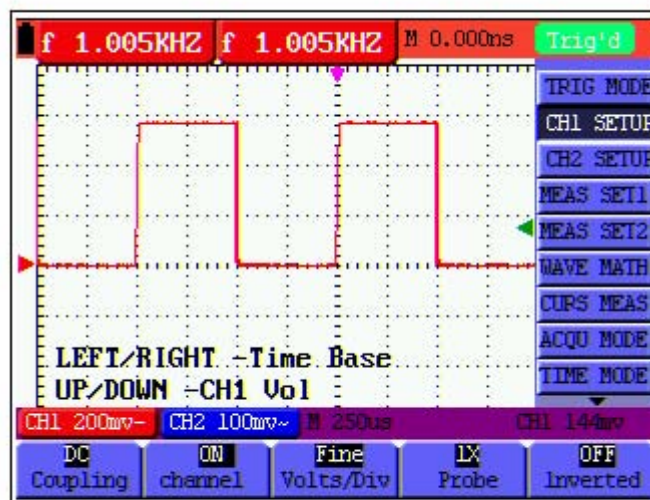


Рисунок 36. Открытый вход

### 7.2.2. Включение и выключение канала

Для примера возьмем тот же канал CH1.

Нажмите на кнопку **F2** “channel” и установите “ON” для включения канала CH1.

Нажмите на кнопку **F2** “channel” и установите “OFF” для выключения канала CH1.

### 7.2.3. Установка коэффициента ослабления пробника

При необходимости использования пробника с ослаблением нужно сделать соответствующую установку в меню канала для воспроизведения осциллограммы сигнала в правильном масштабе. При использовании пробника с ослаблением 10:1 необходимо выбрать установку 10X.

Нажатием кнопки **F3** “Probe” выберите нужное значение.

Таблица: коэффициента ослабления пробника и соответствующие установки меню.

Коэффициента ослабления пробника	Соответствующая установка меню
1:1	1X
10:1	10X
100:1	100X
1000:1	1000X

### 7.2.4. Инверсия осциллограммы

Инверсия осциллограммы: отображение сигнала на 180 градусов относительно линии с потенциалом земли.

Нажатием кнопки **F4** “ Inverted” и установите “ON” для включения инверсии.

Нажатием кнопки **F4** “ Inverted” и установите “OFF” для выключения инверсии.

## 7.3. Меню математических операций

Функция математических операций WAVE MATH отображает результат сложения, вычитания, умножения или деления, производимых над осциллограммами каналов CH1 и CH2. Результат математической операции может быть измерен затем при помощи сетки или курсора. Амплитуда вычисляемой осциллограммы может быть настроена при помощи “CHM VOL”, масштабного коэффициента по вертикали. Этот коэффициент может изменяться от 0.001 до 10 с шагом 1-2-5, что в свою очередь может быть представлено в виде 0.001X, 0.002X, 0.005X...10X. Положение вычисляемой осциллограммы может быть смещено вверх или вниз при помощи “CHM ZERO”.

Таблица соответствия математических операций.

Установки	Описание
CH1-CH2	осциллограмма CH1 минус осциллограмма CH2
CH2-CH1	осциллограмма CH2 минус осциллограмма CH1
CH1+CH2	осциллограмма CH1 плюс осциллограмма CH2
CH1*CH2	осциллограмма CH1 умножить на осциллограмму CH2
CH1/CH2	осциллограмма CH1 разделить на осциллограмму CH2

Чтобы произвести вычисления над осциллограммами CH1+CH2, проделайте следующее.

1. Нажмите на кнопку **MENU**, в правой части экрана появится меню функций.
2. Нажатием кнопок **MENU ▲** или **MENU ▼** выберите меню настроек ”CH1 SETUP”. В меню внизу экрана появятся 5 опций.
3. Нажмите на кнопку **F3** “CH1+CH2”, на экране появится осциллограмма M. Нажмите на кнопку **F3** еще раз, чтобы убрать осциллограмма M с экрана.
4. Нажмите снова на кнопку **OSC OPTION**; в левом нижнем углу экрана отобразятся следующие подсказки.

**LEFT/RIGHT – Time Base**

**UP/DOWN – CH1 Vol**



5. Нажмите на кнопку **OSC ▲** или **OSC ▼** для регулировки амплитуды расчетной осциллограммы M на экране.
6. Снова нажмите на кнопку **OSC OPTION** дважды, и на экране появится следующее:

**LEFT/RIGHT – Time**

**UP/DOWN – CHM Zero**

7. Нажмите на кнопку **OSC ▲** или **OSC ▼** для регулировки положения расчетной осциллограммы M на экране.

Теперь вы увидите экран подобный изображенному на рисунке 37.

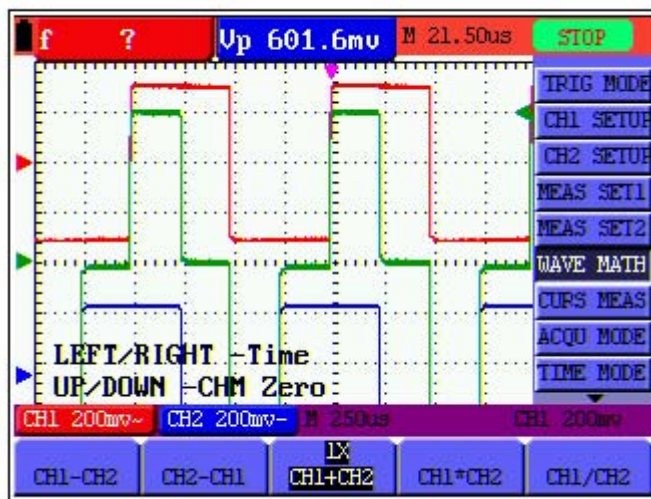


Рисунок 37. Математические операции

## 7.4. Установки системы запуска

Системы запуска определяет начальный момент времени для зарегистрированных данных и отображаемой осциллограммы сигнала. Правильная настройка системы запуска может превратить нестабильное изображение в соответствующую сигналу осциллограмму.

В момент запуска осциллограф уже имеет достаточно зарегистрированных данных, чтобы отобразить форму сигнала слева от момента запуска. В ожидании запуска осциллограф регистрирует данные непрерывно. После обнаружения события запуска, осциллограф продолжает непрерывно регистрировать данные, чтобы отобразить форму сигнала справа от момента запуска.

Для настройки системы запуска проделайте следующее:

1. Нажмите на кнопку **MENU**, в правой части экрана появится меню функций.
2. Нажатием кнопок **MENU ▲** или **MENU ▼** выберите меню настроек "TRIG MODE". В меню внизу экрана появятся 5 опций.
3. Нажатие кнопок **F1 – F5** позволяет выполнить различные установки.
4. Нажмите на кнопку **OSC OPTION** дважды, и на экране появится следующее:

**LEFT/RIGHT – Time**

**UP/DOWN – Trig**

5. Нажмите на кнопку **OSC ▲** или **OSC ▼** для регулировки положения уровня запуска.

Теперь вы увидите экран подобный изображенному на рисунке 38.

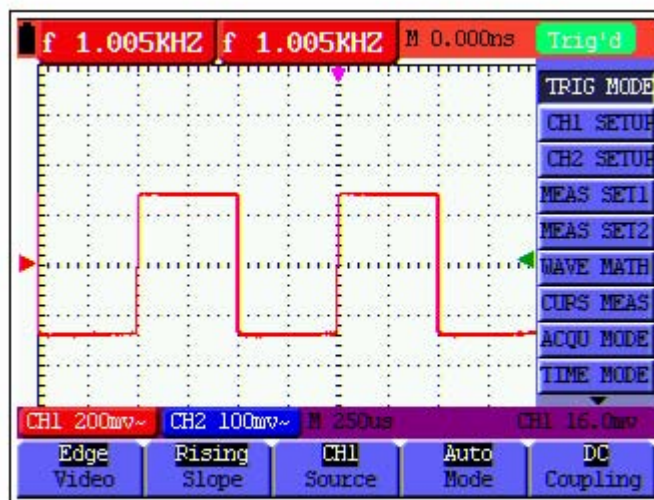


Рисунок 38. Запуск по фронту

## 7.5. Типы запуска

Этот прибор имеет два типа запуска: по фронту и по видеосигналу. Каждый тип запуска имеет собственное меню установок.

**Запуск по фронту (“Edge”):** в этом случае запуск происходит при достижении сигналом определенного уровня в определенном направлении (при нарастании или спаде).

**Запуск по видеосигналу (“Video”):** используется для запуска по кадровому или строчному синхроимпульсу стандартных видеосигналов.

Далее описываются меню запуска по фронту “Edge” и меню запуска по видеосигналу “Video”.

### 7.5.1. Запуск по фронту

Запуск по фронту “Edge” – это режим, при котором запуск осуществляется, если фронт входного сигнала достигает установленного уровня запуска. Для запуска может быть выбран нарастающий или спадающий фронт сигнала.

Меню запуска по фронту “Edge” описано в следующей таблице.

Меню	Установки	Описание
Slope	Rising Falling	Запуск по нарастающему фронту сигнала. Запуск по спадающему фронту сигнала.
Source	CH1 CH2	CH1 используется как источник запуска. CH2 используется как источник запуска.
Mode	Auto Normal Single	Регистрация и визуализация осциллограммы происходит даже при отсутствии обнаружения события запуска. Регистрация и визуализация осциллограммы происходит только при обнаружении события запуска. Регистрация и визуализация осциллограммы происходит однократно только при обнаружении события запуска с последующей блокировкой.
Coupling	AC DC HF LF	Связь входа запуска Постоянная компонента не проходит на схему запуска. Все компоненты сигнала пропускаются на схему запуска. Подавляется ВЧ компонента, НЧ компонента пропускается на схему запуска. Подавляется НЧ компонента, ВЧ компонента пропускается на схему запуска.

## 7.5.2. Запуск по видеосигналу

При выборе запуска по видеосигналу (“Video”) осциллограф осуществляет запуск по кадровому или строчному синхроимпульсу видеосигналов стандартов NTSC, PAL или SECAM.

Теперь вы увидите экран подобный изображенному на рисунке 39 или рисунке 40.

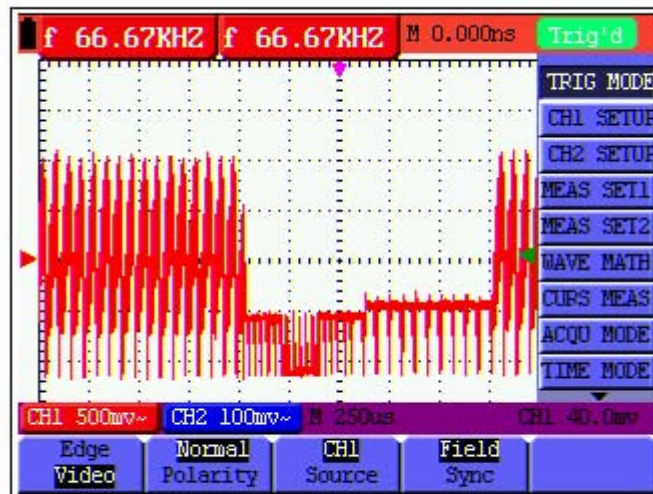


Рисунок 39. Запуск по кадровому синхроимпульсу.

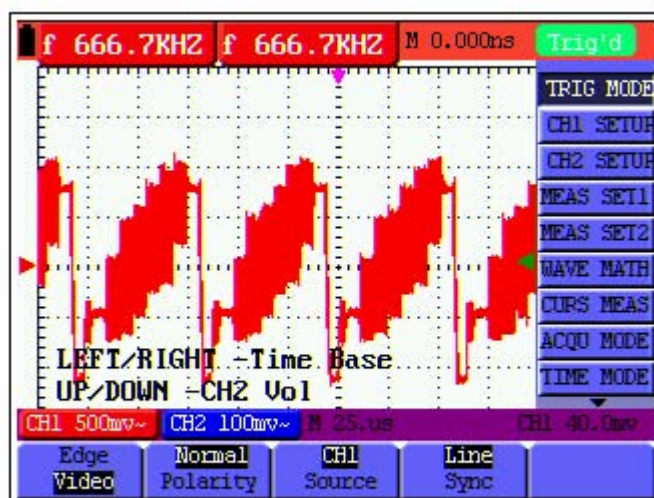


Рисунок 40. Запуск по строчному синхроимпульсу.

Меню запуска по видеосигналу “Video” описано в следующей таблице.

Меню	Установки	Описание
Polarity	Normal	Применяется, если уровнем черного в видеосигнале является низкий уровень.
	Invert	Применяется, если уровнем черного в видеосигнале является высокий уровень.
Source	CH1	CH1 используется как источник запуска.
	CH2	CH2 используется как источник запуска.
Sync	Line	Выбор запуска по строчному синхроимпульсу.
	Field	Выбор запуска по строчному синхроимпульсу.

### Значение терминов

**Режимы запуска:** у этого осциллографа имеется три режима запуска автоматический “Auto”, нормальный “Normal” и однократной регистрации “Single”.

**Автоматический режим запуска:** в этом режиме осциллограф может осуществлять регистрацию сигнала при отсутствии события запуска; если событие запуска не происходит в течение некоторого времени, то осциллограф осуществляет запуск принудительно. В этом случае осциллограф не может обеспечить совпадение фазы осциллограмм.

**Нормальный режим запуска:** в этом режиме осциллограф не может осуществлять регистрацию сигнала при отсутствии события запуска; если событие запуска не происходит, то осциллограф отображает ранее зарегистрированную осциллограмму сигнала.

**Однократный режим запуска:** в этом режиме, если вы нажмете на кнопку “RUN/STOP” осциллограф будет ожидать событие запуска, после этого регистрирует сигнал, и затем будет заблокирован.

## 7.6. Установки режима регистрации

Меню	Установки	Описание
Sample		Режим равномерной выборки
Peak detect		Режим пикового детектора используется для обнаружения импульсов-пигов помех и снижения возможного размытия.
Average		Режим усреднения белого шума и случайных помех. Возможен выбор числа регистраций для усреднения из заданного ряда.
N Averages	4, 16, 64 или 128	Выбор числа регистраций для усреднения.

## 7.7. Установки дисплея

Меню настроек дисплея “DISP SET” описано в следующей таблице.

Меню	Установки	Описание
Type	Vectors	При отображении на экране зарегистрированные осциллографом точки отсчетов соединяются отрезками.
	Dot	На экран выводятся только зарегистрированные осциллографом точки отсчетов.
Persist	OFF 1s 2s 5s Infinite	Установка времени послесвечения для точек отсчетов.
Format	YT	Отображение на экране зависимости напряжения сигнала (вертикальная ось) от времени (горизонтальная ось)
	XY	Отображение на экране напряжения сигнала CH1 (горизонтальная ось) и напряжения сигнала CH2 (вертикальная ось).
Carry	Bitmap	Передача данных в компьютер в формате BMP.
	Vectors	Передача данных в компьютер в векторной форме.



### 7.7.1. Тип отображения осциллограммы

Осциллограмма может отображаться на экране в виде точек – “Dot”, или в виде кривой – “Vector”, как показано на рисунках 41 и 42.

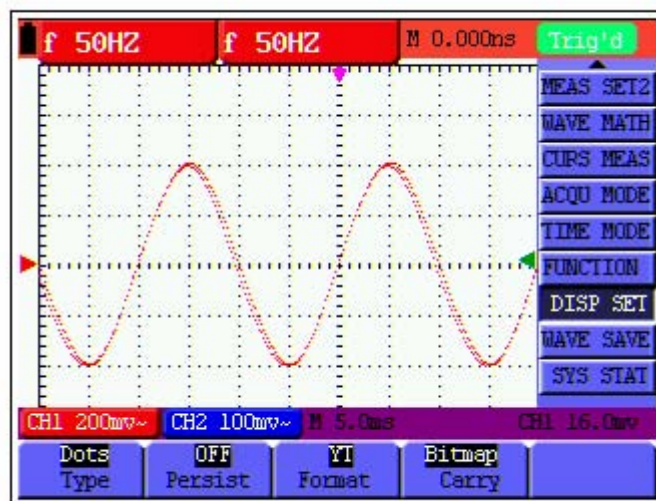


Рисунок 41. Точечное отображение

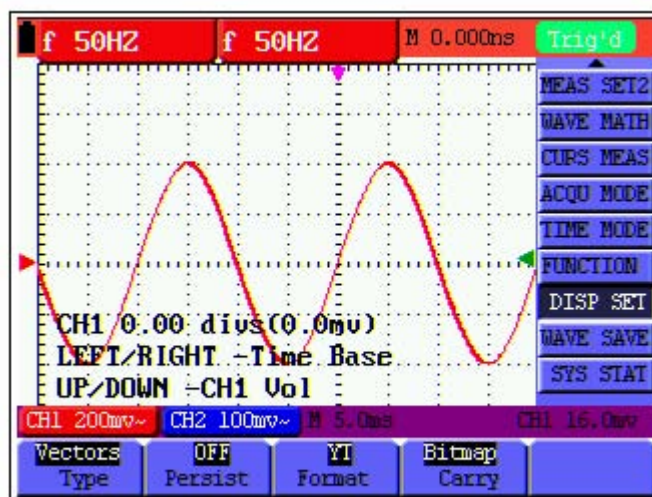


Рисунок 42. Векторное отображение

### 7.7.2. Послесвечение

При использовании функции послесвечения “Persist” сразу после регистрации осциллограмма сигнала будет иметь максимальную яркость с последующей потерей цвета в течение выбранного времени послесвечения; при выборе бесконечного послесвечения “Infinite” все отображаемые точки сигнала будут сохраняться на экране до тех пор, пока установка функции послесвечения “Infinite” не будет изменена.

### 7.7.3. Режим XY

Данный режим доступен только при одновременном использовании каналов CH1 и CH2. При выборе режима XY сигнал CH1 отображается по горизонтальной оси, а CH2 – по вертикальной оси; данные отображаются в виде световых пятен. Осциллограф должен находиться в режиме равномерной выборки “Sample”, сигнал запуска не требуется.

Ниже описано действие различных кнопок управления для режима XY:

- **CH1 VOL** и **CH1 ZERO** используются постоянно для установки горизонтального масштабного коэффициента и положения соответственно для канала CH1;
- **CH2 VOL** и **CH2 ZERO** используются постоянно для установки вертикального масштабного коэффициента и положения соответственно для канала CH2.

Следующие функции не действуют при использовании режима XY:

- сохранение и математические операции для осциллограмм;
- курсор;
- автоматический выбор настроек осциллографа;
- коэффициент развертки;
- управление запуском.

## 7.8. Установки сохранения осциллограмм

Осциллограф позволяет сохранять 4 осциллограммы, которые затем могут отображаться на экране вместе с текущей. Сохраненная и вызванная из памяти осциллограмма не может быть изменена.

Меню настроек сохранения/вызова осциллограмм “WAVE SAVE” описано в следующей таблице.

Меню	Установки	Описание
Source	CH1 CH2 MATH	Выберите осциллограмму, которую вы хотите сохранить.
WAVE	A, B, C и D	Выберите адрес ячейки для сохранения или вызова осциллограммы.
Saving		Сохранение осциллограммы из выбранного источника сигнала в ячейке с выбранным адресом.
CH A (B, C или D)	OFF Show	Выключение или включение отображения осциллограммы сохраненной в ячейке с ранее выбранным адресом

1. Нажмите на кнопку **MENU**, в правой части экрана появится меню функций.
2. Нажатием кнопок **MENU ▲** или **MENU ▼** выберите меню настроек “WAVE SAVE”. В меню внизу экрана появятся 4 опции.
3. Нажатием кнопки **F1** выберите источник CH1.
4. Нажатием кнопки **F2** выберите адрес A.
5. Нажатием кнопки **F3** сохраните осциллограмму из источника сигнала CH1 в ячейке с адресом A.

Для отображения на экране сохраненной осциллограммы сделайте следующее:

6. Нажатием кнопки **F4** выберите “Show” для CH A. Осциллограмма, сохраненная в ячейке с адресом A, будет отображена на экране зеленым цветом.

**Замечание:** цвет сохраненной осциллограммы – зеленый, а стрелки-указатели нулевого уровня и момента запуска, а также вертикальный и горизонтальный коэффициенты для нее отображаются фиолетовым цветом.

Теперь вы увидите экран подобный изображенному на рисунке 43.



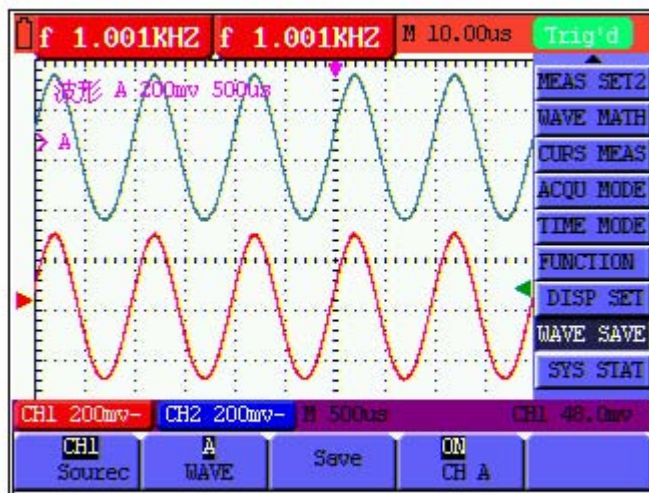


Рисунок 43. Сохранение осциллограмм

## 7.9. Установки сервисного меню

Функции сервисного меню “FUNCTION” описаны в следующей таблице.

Меню	Установки	Описание
Recall Factory		Загрузка в осциллограф настроек производителя.
DoSelfCal		Запуск процедуры автокалибровки.
Language	CHINESE ENGLISH .....	Выбор языка для операционной системы осциллографа.

### Автокалибровка:

Функция автокалибровки позволяет повысить точность осциллографа при изменении температуры окружающей среды до максимальной. Функцию автокалибровки необходимо применить для достижения максимальной точности прибора при изменении температуры окружающей среды  $\geq 5$  градусов Цельсия.

Перед запуском автокалибровки от входных разъемов осциллографа необходимо отключить пробники или соединительные кабели, затем нажать на кнопку **F2** для выбора автокалибровки. Повторное нажатие кнопки **F2** подтверждает, что прибор подготовлен и активирует программу автокалибровки.

## 7.10.Проведение автоматических измерений

Этот осциллограф позволяет проводить 5 видов автоматических измерений: частота, период, среднее значение напряжения, амплитуда напряжения и его среднеквадратическое значение. При этом на экране одновременно может отображаться два результата измерений.

Меню автоматических измерений "MEAS SET1" или "MEAS SET2" описано в следующей таблице.

Меню	Установки	Описание
Freq	CH1 CH2	Измерение частоты для CH1. Измерение частоты для CH2.
Period	CH1 CH2	Измерение периода для CH1. Измерение периода для CH2.
Mean	CH1 CH2	Измерение среднего значения напряжения для CH1. Измерение среднего значения напряжения для CH2.
PK-PK	CH1 CH2	Измерение амплитуды напряжения для CH1. Измерение амплитуды напряжения для CH2.
Cyc RMS	CH1 CH2	Измерение среднеквадратического значения напряжения для CH1. Измерение среднеквадратического значения напряжения для CH2.

Для автоматического измерения частоты сигнала CH1 в окне измерения 1 и амплитуды напряжения сигнала CH2 в окне измерения 2 проделайте следующее:

1. Нажмите на кнопку **MENU**, в правой части экрана появится меню функций.
2. Нажатием кнопок **MENU ▲** или **MENU ▼** выберите меню окна измерения 1 "MEAS SET1". В меню внизу экрана появятся 5 опций.
3. Нажатием кнопки **F1** выберите измерение частоты для канала CH1. Окно измерения 1 на экране будет окрашено в красный цвет и отобразит частоту сигнала CH1.
4. Нажатием кнопок **MENU ▲** или **MENU ▼** выберите меню окна измерения 2 "MEAS SET2". В меню внизу экрана появятся 5 опций.
5. Нажатием кнопки **F4** выберите измерение амплитуды напряжения для канала CH2. Окно измерения 1 на экране будет окрашено в синий цвет и отобразит амплитуду сигнала CH1.

Теперь вы увидите экран подобный изображенному на рисунке 44.

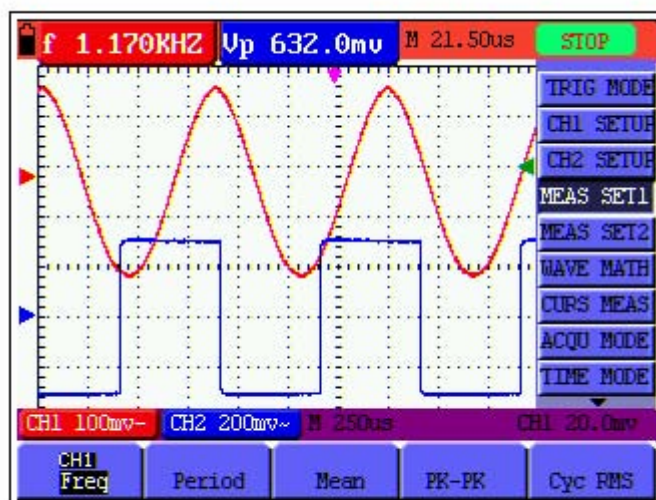


Рисунок 44. Автоматические измерения

## 7.11. Курсорные измерения

Этот осциллограф позволяет проводить измерения времени и напряжения вручную с помощью курсоров. Источником сигнала при курсорных измерениях может быть канал 1 (CH1), канал 2 (CH2), осциллограмма результат математической операции, ячейка памяти A или ячейка памяти B.

Меню курсорных измерений "CURS MEAS" описано в следующей таблице.

Меню	Установки	Описание
Type	Close Voltage Time	Заккрыть измерение с помощью курсоров. Отобразить курсоры для измерения напряжения и меню. Отобразить курсоры для измерения времени и меню.
Source	CH1, CH2, CHM, CHA или CHB.	Выбор осциллограммы канала, для которой будет проводиться измерение с помощью курсоров.

Для использования курсоров при измерении напряжения канала CH1 проделайте следующее:

1. Нажмите на кнопку **MENU**, в правой части экрана появится меню функций.
2. Нажатием кнопок **MENU ▲** или **MENU ▼** выберите меню курсорных измерений "CURS MEAS". В меню внизу экрана появятся 2 опции.
3. Нажатием кнопки **F1** выберите "Voltage". Две фиолетовые горизонтальные пунктирные линии V1 и V2 появятся на экране.
4. Нажатием кнопки **F3** выберите канал для измерения CH1.
5. Нажмите и удерживайте кнопку **OSC OPTION**, пока на экране не появится надпись "UP/DOWN CURSOR V1". Затем нажатием кнопки **OSC ▲** или **OSC ▼** вы сможете перемещать пунктирную линию вверх или вниз, при этом на экране будет отображаться измеренное значение напряжения для V1 относительно нулевой линии канала CH1.
6. Нажмите и удерживайте кнопку **OSC OPTION**, пока на экране не появится надпись "UP/DOWN CURSOR V2". Затем нажатием кнопки **OSC ▲** или **OSC ▼** вы сможете перемещать пунктирную линию вверх или вниз, при этом на экране будет отображаться измеренное значение напряжения для V2 относительно нулевой линии канала CH1. Кроме того, на экране будет показано абсолютное значение напряжения между V1 и V2.

Теперь вы увидите экран подобный изображенному на рисунке 45.

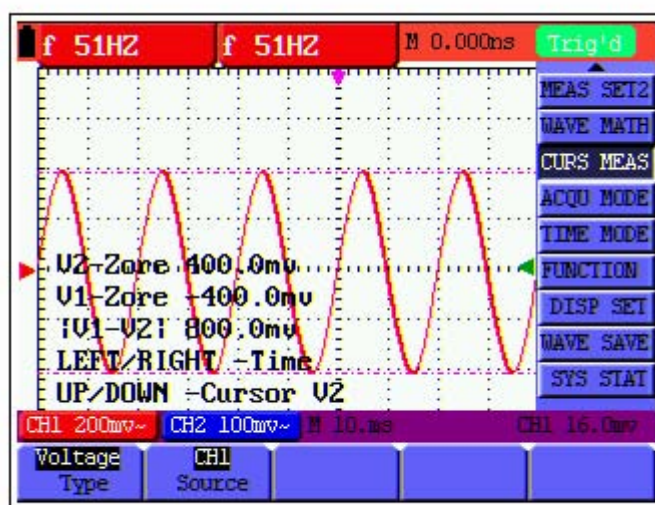


Рисунок 45. Использование курсоров для измерения напряжения

Для использования курсоров при измерении времени канала CH1 сделайте следующее:

1. Нажмите на кнопку **MENU**, в правой части экрана появится меню функций.
2. Нажатием кнопок **MENU ▲** или **MENU ▼** выберите меню курсорных измерений "CURS MEAS". В меню внизу экрана появятся 2 опции.
3. Нажатием кнопки **F1** выберите "Time". Две вертикальные пунктирные линии T1 и T2 появятся на экране.
4. Нажатием кнопки **F3** выберите канал для измерения CH1.
5. Нажмите и удерживайте кнопку **OSC OPTION**, пока на экране не появится надпись "UP/DOWN CURSOR T1". Затем нажатием кнопки **OSC ▲** или **OSC ▼** вы сможете перемещать пунктирную линию вправо или влево, при этом на экране будет отображаться значение времени для T1 относительно центральной точки экрана.
6. Нажмите и удерживайте кнопку **OSC OPTION**, пока на экране не появится надпись "UP/DOWN CURSOR T2". Затем нажатием кнопки **OSC ▲** или **OSC ▼** вы сможете перемещать пунктирную линию вправо или влево, при этом на экране будет отображаться значение времени для T2 относительно центральной точки экрана. Кроме того, на экране вы будете видеть абсолютное значение времени и соответствующей частоты между T1 и T2.

Теперь вы увидите экран подобный изображенному на рисунке 46.

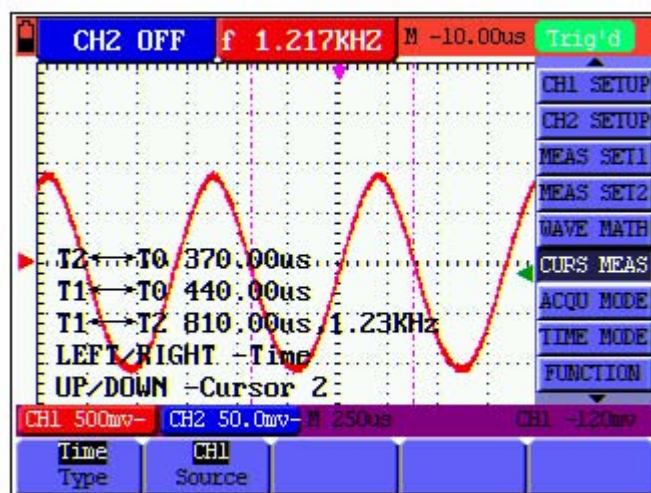


Рисунок 46. Использование курсоров для измерения времени

## 7.12. Меню статуса осциллографа

Меню статуса системы используется для отображения информации о настройках горизонтальной системы, вертикальной системы, системы запуска и прочее. Для просмотра этой информации сделайте следующие шаги.

1. Нажмите на кнопку **MENU**, в правой части экрана появится меню функций.
2. Нажатием кнопок **MENU ▲** или **MENU ▼** выберите меню "SYS STAT". В меню внизу экрана появятся 4 опции.
3. При последовательном нажатии кнопок **F1 ~ F4** информация о статусе соответствующей системы осциллографа будет отображаться на экране.

Вы увидите экран подобный изображенному на рисунке 47.



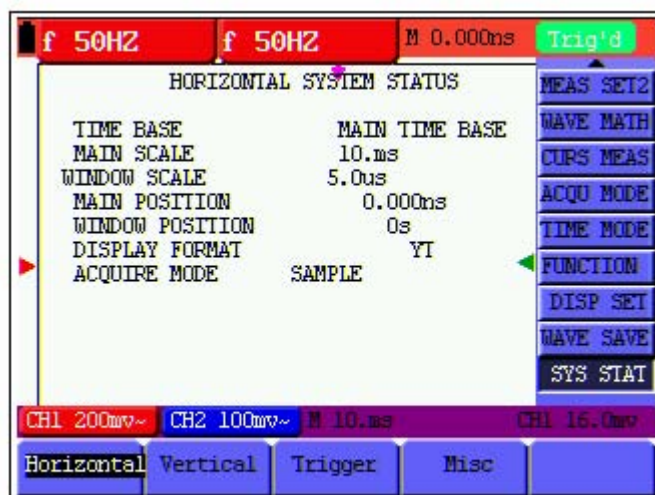


Рисунок 47. Статус системы

## 7.13. Увеличение фрагмента

Меню масштаба по оси времени описано в следующей таблице.

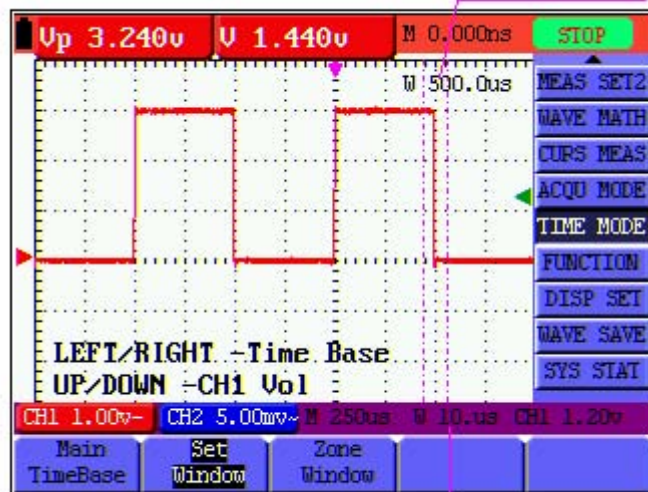
Меню	Установки	Описание
Main TimeBase		Значение основной развертки, используемой при отображении осциллограмм
Set Window		Выбор с помощью двух курсоров окна для последующей растяжки изображения
Zone Window		Растяжка выбранного окна до полноэкранного изображения

Для растяжки окна выполните следующие шаги:

1. Нажмите на кнопку **MENU**, в правой части экрана появится меню функций.
2. Нажатием кнопок **MENU ▲** или **MENU ▼** выберите меню "TIME MODE". В меню внизу экрана появятся 3 опции.
3. Нажмите на кнопку **F2** для выбора окна.
4. Нажмите на кнопку **OSC OPTION**, на экране появится надпись "TIME BASE". Затем нажатием кнопок **OSC ◀** или **OSC ▶** выберите положение окна, ограниченного двумя курсорами. Положение окна – это разница во времени между центром окна и стрелкой-указателем момента запуска осциллографа (нулевая точка временной оси).
5. Нажмите на кнопку **F3** для растяжки выбранного окна до полноэкранного изображения.

При этом вы будете наблюдать экран подобный изображенному на рисунке 48 или рисунке 49.

Положение окна фрагмента



Значение развертки для фрагмента

Рисунок 48. Выбор окна для фрагмента

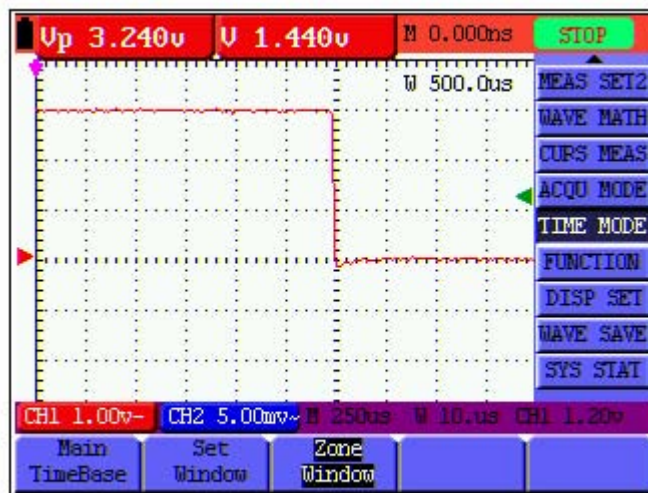


Рисунок 49. Увеличенное окно фрагмента

## 7.14. Передача данных в компьютер

Для передачи данных в компьютер проделайте следующие шаги.

1. Нажмите на кнопку **MENU**, в правой части экрана появится меню функций.
2. Нажатием кнопок **MENU ▲** или **MENU ▼** выберите меню настроек дисплея "DISP SET". В меню внизу экрана появятся 4 опции.
3. Нажатием кнопки **F4** выберите "Bitmap" или "Vectors" для передаваемых в компьютер данных.
4. Используя специальный кабель (см. рис 1) подключите прибор к компьютеру.
5. Запустите программное обеспечение OWON, предварительно установив его на ваш компьютер.
6. Выполните настройки согласно руководству по эксплуатации и запустите передачу данных.




## 8. Устранение неполадок

### 1. Осциллограф не включается

Причиной этого может быть полностью разряженная батарея. При этом осциллограф не включится, даже если подключить к нему сетевой адаптер. Сначала зарядите батарею и подключив к осциллографу сетевой адаптер. В любом случае, не включайте осциллограф в течение 15 минут. Если осциллограф все же не включится, свяжитесь с сервисным центром OWON.

### 2. Осциллограф прекращает работу через несколько секунд после включения

Вероятно, батарея разряжена. Проверьте индикатор состояния заряда батареи в правом верхнем углу экрана. Символ  означает, что батарея разряжена и нуждается в зарядке.

### 3. При включении режима мультиметра тип измерения – ‘ERR’

Вероятно, Вы не выбрали режим измерения. В этом случае нажмите любую из трех кнопок V, A и R. При этом на экране отобразится режим относительных измерений. Если ‘ERR’ продолжает отображаться на экране, попробуйте выключить и вновь включить осциллограф.

### 4. Амплитуда измеренного напряжения в режиме осциллографа в 10 раз больше или меньше амплитуды реального сигнала

Проверьте, соответствует ли коэффициент ослабления канала действительному ослаблению пробника.

### 5. Осциллограмма отображается на экране, но нестабильна

Проверьте, соответствует ли выбранный канал в меню режима запуска реально используемому каналу.

Проверьте установки режима запуска: режим запуска по фронту применим для регистрации любого однократного сигнала, и режим запуска по синхроимпульсу видеосигнала применим для регистрации видеосигнала. Только правильный выбор режима запуска позволяет получать стабильную осциллограмму.

Попробуйте изменить связь входа запуска: HF (ВЧ) и LF (НЧ) фильтры позволяют подавлять влияние высокочастотных или низкочастотных шумов пускового сигнала.

### 6. Осциллограмма отсутствует на экране при нажатии кнопки RUN/STOP в режиме осциллографа

Проверьте выбор режима запуска в меню режима запуска: нормальный или однократный, а также, возможно, установка уровня запуска находится за пределами сигнала.

В этом случае установите уровень запуска на середине, либо выберите неавтоматический режим запуска. Кроме того, нажмите кнопку AUTO SET и выполните перечисленные настройки.

### 7. При выборе режима регистрации с усреднением или длительной развертки, скорость обновления изображения на экране низкая

Это нормально при данных обстоятельствах.

## 9. Приложение

### 9.1. Приложение А. Характеристики

#### 9.1.1. Осциллограф

Все приведенные ниже технические характеристики для цифровых осциллографов серии HDS обеспечиваются при соблюдении всех прочих инструкций при применении пробника с включенным ослаблением 10X. Соответствие этим характеристикам осциллографа обеспечивается при выполнении следующих требований:

- осциллограф должен предварительно непрерывно работать более 30 минут при указанной в характеристиках рабочей температуре.
- при повышении температуры окружающей среды или ее изменении более чем на 5 градусов Цельсия необходимо открыть сервисное меню “FUNCTION” и выполнить процедуру автокалибровки (“DoSelfCal”).

За исключением характеристик помеченных как “типовая” прочие характеристики должны быть не хуже указанных.

#### Регистрация

Режимы регистрации	нормальный пиковый детектор усреднение
Максимальная скорость выборки	250Мвыб/с (HDS2062M), 100Мвыб/с (HDS1022M)

#### Вход

Связь входа	открытый вход (DC), закрытый вход (AC)
Импеданс входа	1МОм±2% параллельно с 20пФ±3пФ
Коэффициенты ослабления пробника	1X, 10X, 100X, 1000X
Максимальное входное напряжение	400Впик

#### По горизонтали

Диапазон скоростей выборки	10выб/с~250Мвыб/с
Интерполяция осциллограммы	(sin x)/x
Длина записи	6 тыс. точек для каждого канала
Диапазон коэффициентов время/дел.	5нс/дел.~5с/дел. с шагом из ряда 1-2-5
Погрешность измерения интервала времени (DC~50M)	однократный сигнал: ±(время выборки + 10 <sup>-4</sup> × измеренное значение + 0.6нс) усреднение >16: ±(время выборки + 10 <sup>-4</sup> × измеренное значение + 0.4нс)

**По вертикали**

Аналогово-цифровой преобразователь	8 бит, синхронная оцифровка двух каналов.
Диапазон коэффициентов В/дел.	5мВ/дел.~5В/дел. на входе BNC
Диапазон смещения	±50В (500мВ/дел.~5В/дел.), ±2В (5мВ/дел.~200мВ/дел.)
Полоса пропускания аналогового сигнала	60МГц ( <b>HDS2062M</b> ), 20МГц ( <b>HDS1022M</b> )
Полоса пропускания при регистрации однократного сигнала	полный диапазон
Низкочастотный предел для закрытого входа (уровень - 3дБ)	≥5Гц (на входе BNC)
Время нарастания на входе BNC, (типичное)	≤5.8нс ( <b>HDS2062M</b> ), ≤17.5нс ( <b>HDS1022M</b> )
Погрешность коэффициента усиления при постоянном токе	±5%
Погрешность измерения при постоянном токе (режим усреднения)	погрешность напряжения ( $\Delta V$ ) между двумя точками осциллограммы при усреднении ≥16 осциллограмм: ±(5% измеренного значения + 0.05 деления).

**Синхронизация**

Чувствительность запуска (запуск по фронту)	связь по постоянному току (DC)	каналы CH1 и CH2: 1дел. (0Гц~полный диапазон)
	связь по переменному току (AC)	каналы CH1 и CH2: 1дел. (при частоте сигнала ≥50Гц)
Диапазон порога запуска		±6 делений от центра экрана
Погрешность уровня запуска (типичная) для сигнала с нарастанием и спадом ≥20нс	±0.3 деления	
Смещение момента запуска	655 делений до запуска и 4 деления после запуска	
Установка уровня на 50% (типичное)	для входного сигнала с частотой ≥50Гц	
Чувствительность запуска (от видео и обычный режимы)	2 деления от пик до пика	
Частота и стандарты видеосигналов (синхронизация от видеосигнала)	поддерживает стандарты NTSC, PAL и SECAM при любой частоте кадров и строк	

### Режимы измерения

Курсорные измерения	напряжение ( $\Delta V$ ) и временной интервал ( $\Delta T$ ) между курсорами
Автоматические измерения	Уампл, Усред, Уэфф, частота и период

### Пробник

	Ослабление 1X	Ослабление 10X
Полоса пропускания	0Гц~6МГц	0Гц~полный диапазон
Коэффициент ослабления	1:1	10:1
Диапазон компенсации	10пФ~35пФ	
Входное сопротивление	1МОм $\pm$ 2%	10МОм $\pm$ 2%
Входная емкость	85пФ~115пФ	14.5пФ~17.5пФ
Максимальное входное напряжение	150В постоянного тока	300В постоянного тока

### 9.1.2. Мультиметр

Погрешность определяется как  $\pm$ (% от показания  $\pm$  число значений единицы младшего разряда: D)

#### Напряжение постоянного тока (VDC)

Импеданс входа: 10МОм.

Максимальное входное напряжение: 1000В (постоянного тока или амплитуда для переменного тока)

Диапазон	Погрешность	Разрешение
400.0мВ	$\pm 1\% \pm 1D$	100мкВ
4.000В		1мВ
40.00В		10мВ
400.0В		100мВ

#### Напряжение переменного тока (VAC)

Импеданс входа: 10МОм.

Максимальное входное напряжение: 750Вэфф.

Диапазон частот: 40~400Гц.

Индицируется значение, приведенное к действующему для синусоидального сигнала.

Диапазон	Погрешность	Разрешение
4.000В	$\pm 1\% \pm 3D$	1мВ
40.00В		10мВ
400.0В		100мВ

#### Постоянный ток (DC)

Диапазон	Погрешность	Разрешение
40.00мА	$\pm 1\% \pm 1D$	10мкА
400.0мА	$\pm 1.5\% \pm 1D$	100мкА
20А	$\pm 3\% \pm 3D$	10мА

### **Переменный ток (AC)**

<b>Диапазон</b>	<b>Погрешность</b>	<b>Разрешение</b>
40.00мА	$\pm 1.5\% \pm 3D$	10мкА
400.0мА	$\pm 2\% \pm 1D$	100мкА
20А	$\pm 5\% \pm 3D$	10мА

### **Сопротивление**

<b>Диапазон</b>	<b>Погрешность</b>	<b>Разрешение</b>
400.0 Ом	$\pm 1\% \pm 3D$	0.1 Ом
4.000кОм	$\pm 1\% \pm 1D$	1 Ом
40.00кОм		10 Ом
400.0кОм		100 Ом
4.000МОм		1кОм
40.00МОм	$\pm 1.5\% \pm 1D$	10кОм

### **Емкость**

<b>Диапазон</b>	<b>Погрешность</b>	<b>Разрешение</b>
51.20нФ	$\pm 3\% \pm 3D$	10пФ
512.0нФ		100пФ
5.120мкФ		1нФ
51.20мкФ		10нФ
100мкФ		100нФ

### **Проверка диодов**

Показание напряжения: 0В ~ 1.5В.

### **"Прозвонка" цепи**

Звуковой сигнал при сопротивлении менее 30 Ом.

### 9.1.3. Общие характеристики

#### Базовые параметры

Габаритные размеры	180мм×115мм×40мм
Масса	645г
Потребляемая мощность	<7Вт ( <b>HDS2062M</b> ), <6Вт ( <b>HDS1022M</b> )
Тип дисплея	3.8 дюйма, жидкокристаллический
Разрешение дисплея	320 (горизонталь) ×240 (вертикаль) пикселей
Палитра дисплея	4096 цветов

#### Сетевой адаптер

Параметры сети	~100-240В 50/60Гц
Выходное напряжение постоянного тока	8.5В
Выходной ток	1500мА

#### Условия эксплуатации

Температура

работа:

от батареи 0 ~ 50°C (32 ~ 122°F)

от сетевого адаптера 0 ~ 40°C (32 ~ 104°F)

хранение: -20 ~ +60°C (-4 ~ +140°F)

Влажность

работа:

0 ~ 10°C (32 ~ 50°F) без конденсации

10 ~ 30°C (50 ~ 86°F) 95%

30 ~ 40°C (86 ~ 104°F) 75%

40 ~ 50°C (104 ~ 122°F) 45%

хранение:

-20 ~ +60°C (-4 ~ +140°F) без конденсации



## 9.2. Приложение Б. Обслуживание и чистка

### 9.2.1. Техническое обслуживание

Не допускается хранение или размещение прибора в местах с продолжительным воздействием прямых солнечных лучей на жидкокристаллический (ЖК-) дисплей.

**Осторожно!** Не допускается контакт пробников с аэрозолями, жидкостями или растворителями во избежание повреждения прибора или пробника.

#### Чистка

Чаше проверяйте рабочее состояние прибора и пробников. Чистка их поверхности производится в следующей последовательности:

1. Вытрите пыль мягкой тканью с наружной поверхности прибора и пробников. При чистке ЖК-дисплея не повредите защитный прозрачный слой экрана.
2. Протрите прибор в выключенном состоянии слегка увлажненной тканью. Допускается использовать при этом раствор мягкого моющего средства или чистую воду. Не допускается использование при чистке никаких абразивных химических моющих средств во избежание повреждения прибора или пробников.





**Осторожно:** перед последующим включением и использованием прибора, пожалуйста, убедитесь, что прибор просушен во избежание повреждения внутренних схем или получения травм из-за электрического разряда, вызванного наличием влаги.

### 9.2.2. Хранение мультиметра

Если предстоит длительное хранение прибора, необходимо сначала зарядить литиевую батарею.

#### Зарядка осциллографа

Литиевая батарея в момент приобретения прибора может быть разряжена. До полного заряда батарея должна заряжаться в течение 4 часов (при выключенном осциллографе во время зарядки батареи). При полностью заряженной батарее позволяет прибору работать в течение 4 часов.

При питании прибора от батареи индикатор заряда батареи расположенный в верхней части экрана показывает состояние ее заряда. В процессе работы могут появляться следующие символы: . Символ  показывает, что заряда батареи может хватить на последующие 5 минут работы прибора. Для зарядки батареи и питания прибора от сети подключите к нему сетевой адаптер (см. рисунок 1). При выключении осциллографа скорость зарядки увеличится.

#### Предупреждение

Во избежание перегрева батареи во время зарядки температура окружающей среды не должна превышать значения, указанного в технических характеристиках.

#### Предупреждение

Риск перезарядки исключен, даже если зарядное устройство действует в течение длительного времени, например, целого выходного дня. Прибор автоматически отключается, замедляя процесс зарядки.

### 9.2.3. Замена литиевой батареи

Обычно замена литиевой батареи не требуется. Если все же эта необходимость возникнет, то эту операцию может осуществить только квалифицированный персонал, причем только при использовании литиевой батареи указанной в характеристиках прибора.