
Руководство пользователя

RIGOL

Номер издания UGA07107-1110

Июль 2008 г.

Серии DS1000E, DS1000D

Цифровые осциллографы

DS1102E, DS1052E, DS1102D, DS1052D

© Авторское право **RIGOL** Technologies, Inc. 2008

Авторские права защищены

- Авторское право © 2008 RIGOL Technologies, Inc. Авторские права защищены
- Продукция RIGOL защищена патентным законодательством на территории КНР и за её пределами
- Все бывшие соответствующие материалы заменены информацией в настоящем издании.
- RIGOL Technologies, Inc. сохраняет право на поправку или изменение части или всех технических характеристик и политики цен по решению продажи компании.

Примечание: RIGOL зарегистрирован как товарный знак RIGOL TECHNOLOGIES, INC.

Предупреждения о безопасности

Прочитайте внимательно следующие меры предосторожности безопасности перед использованием данного прибора во избежание любого ущерба личности или повреждения к прибору и другим изделиям, подключенным к нему. Во избежание потенциального риска используйте данный прибор только так, как указано в настоящем Руководстве пользователя.

Обслуживание данного прибора проводится только квалифицированным персоналом.

Во избежание пожара или ущерба личности

Используйте специфический шнур питания. Используйте только шнур питания, спроектированный для данного прибора или санкционированный в вашей стране.

Подключение и отключение принадлежности. Нельзя подключать или отключать стыковочное устройство или поверочные концы при их подключении к источнику питания.

Заземление инструмента. Осциллограф заземляется заземляющим проводом шнура питания. Во избежание удара электрическим током прибор должен быть надежно заземлен, перед подключением к терминальному входу или выходу прибора.

Подключение Пробника. Уровень напряжения концов заземления пробников одинаковы с уровнем напряжения заземления инструмента. Нельзя подключать концы заземления к высокому напряжению.

Соблюдайте все номинальные характеристики клемм. Во избежание пожара или удара электрическим током, соблюдайте все номинальные характеристики и отметки на приборе. Соблюдайте Руководство пользователя для получения дополнительной информации о номинальных характеристиках перед подключением к прибору.

Нельзя проводить эксплуатацию без крышек. Нельзя использовать осциллограф без крышек или панели корпуса.

Используйте специфический плавкий предохранитель. Используйте плавкий предохранитель с указанным типом, номинальным напряжением и током для данного прибора.

Избежание выставления цепи или провода на воздух. Не трогайте обнаженные соединения или компоненты при включении питания.

Нельзя проводить эксплуатацию при возникновении подозреваемых отказов. Если в приборе появилось подозреваемое повреждение, прибор должен быть проверен квалифицированным обслуживающим специалистом перед дальнейшим использованием.

Обеспечение нормальной вентиляции. Обращайтесь к руководствам по установке для правильной вентиляции данного прибора.

Нельзя проводить эксплуатацию при влажных/сырых условиях.

Нельзя проводить эксплуатацию в взрывоопасной атмосфере.

Держите поверхность изделия в чистоте и сухоте.

Испытание возбуждения всех моделей соответствует с предельными значениями А по стандарту EN 61326: 1997+A1+A2+A3, но не соответствует предельным значениям В.

Метрологический класс

Цифровые осциллографы серий DS1000E, DS1000D предназначены для измерения в Метрологическом классе I.

Определения Метрологического класса

Измерение Класса используется для измерения, выполняемого на цепях, без прямого подключения к питающей сети. Например, измерение цепей, не выведенных из питающей сети, и выведенных цепей, специально защищенных (внешней) питающей сетью. В последнем случае, допускается мгновенное напряжение; в связи с этим, способность мгновенной выдержки данного устройства должна быть известна пользователем.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

IEC Метрологический класс I. Входные клеммы могут быть подключены к цепной клемме в установках IEC Метрологического класса I, напряжение которых до 300 VAC. Во избежание опасности удара электрическим током, нельзя подключать входы к цепи с напряжением выше 300 VAC. Мгновенное перенапряжение тоже передается в цепи, изоляционной от питающей сети. Цифровые осциллографы серий DS1000E, DS1000D проектированы для безопасной выдержки случайного мгновенного перенапряжения до 1000Vpk. Не используйте данное устройство для измерения цепи, где мгновенное перенапряжение может превышать данный уровень.

Термины и символы безопасности

Термины в настоящем Руководстве. Следующие термины могут появляться в настоящем Руководстве:



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Изложение предупреждения обозначает условия или практики, которые могут вызвать ущерб или потеря жизни.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Изложение предостережения обозначает условия или практики, которые могут вызвать повреждение к данному изделию или другому имуществу.

Термины на продукте: Следующие термины могут появляться на продукте:

DANGER означает, что опасность повреждения может сразу появиться.

DANGER означает, что опасность повреждения может не сразу появиться.

CAUTION означает, что может появиться потенциальное повреждение к прибору или другому имуществу.

Символы на продукте: Следующие символы могут появляться на продукте:



**Опасное
напряжение**



**См.
Руководства**



**Защитное
Заземление**



**клемма
прибора
заземления**



**Вывод
измеритель
ного
заземления**

Универсальные осциллографы

В настоящей книге содержатся следующие четыре типа цифровых осциллографов серий DS1000E, DS1000D.

DS1102E, DS1052E,

DS1102D, DS1052D. (с логическим анализатором)

RIGOL цифровые осциллографы серий DS1000E, DS1000D дают возможность просмотра и измерения особой формы сигнала в компактной легковесной коробке. Серии DS1000E, DS1000D являются идеальными продуктами для заводского испытания, обслуживания, исследования, дизайна, в том числе проверки и устранения неисправности аналоговой схемы, также обучения и тренировки на местах.

Функции серий **DS1000E, DS1000D**:

- Двухканальный, полоса пропускания:
100МГц (DS1102E, DS1102D)
50МГц (DS1052E, DS1052D)
- Дополнительные 16 цифровых каналов (серии DS1000D), каждый канал может независимо включаться или выключаться, или выводиться на экран в группе из 8 каналов.
- Монохромный/цветной TFT жидкокристаллический дисплей с разрешением 320×234
- Поддержка USB хранения и печати, обновление встроенных программ через USB интерфейс.
- Настройка яркости формы сигнала, более эффективный просмотр формы сигнала.
- Автоматическая установка посредством единственного нажатия клавиши, легко для использования (AUTO).
- Сохранение до 10 форм сигналов, 10 установок, поддержка CSV и формата битовой матрицы.
- Новая функция отсроченного просмотра, удобство обращения внимание на обе тонкости и просмотра формы сигнала.
- 20 автоматических измерений
- Измерение автоматического отслеживания курсора

- Запись формы сигнала, запись и воспроизведение динамических форм сигналов
- Выбираемая пользователем быстрая калибровка смещения
- Функция встроенного FFT, частотомер
- Цифровые фильтры, включая в себя LPF, HPF, BPF, BRF
- Функция Прохода/Неудачи, оптически изолированный выход Прохода/Неудачи.
- Математические функции сложения, вычисления и умножения
- Расширенный набор условий запуска, включая в себя: Запуск по фронту(Edge), от видеосигнала (Video), по длительности импульса (Pulse), по наклону (Slope), чередующийся (Alternative), по типу логического состояния (Pattern) и его продолжительности (Duration) (серии DS1000D)
- Настраиваемая чувствительность запуска.
- Многоязыковой пользовательский интерфейс.
- Выпадающее меню позволяет легкость чтения и использования.
- Встроенная система с меню помощи китайского и английского языка.
- Простая в употреблении система файлов с поддержкой ввода иероглифов или букв на китайском и английском языках.

Содержание

Предупреждения о безопасности.....	II
Универсальные осциллографы	V
Глава 1 Быстрое ознакомление	1-1
Передняя панель и пользовательский интерфейс	1-2
Первичный осмотр осциллографа.....	1-6
Проведение функциональной проверки.....	1-7
Компенсация пробников.....	1-10
Применение набора цифровых пробников (Серии DS1000D).....	1-11
Автоматическое получение осциллограммы сигнала	1-13
Изучение вертикальной системы.....	1-14
Изучение горизонтальной системы	1-16
Запуск осциллографа.....	1-18
Глава 2 Работа с осциллографом.....	2-1
Изучение вертикальной системы	2-2
Установки каналов.....	2-2
Математические функции.....	2-14
Использование опорного сигнала (REF).....	2-17
Установки канала LA (Серии DS1000D)	2-25
Включение/выключение каналов.....	2-31
Установка вертикального положения и масштаба.....	2-32
Установка горизонтальной системы.....	2-33
Изучение системы запуска	2-39
Установки режима запуска по фронту (Edge).....	2-41
Установки режима запуска по длительности импульса (Pulse)	2-42
Установки запуска от видеосигнала	2-45
Запуск по наклону (SLOPE).....	2-49
Чередующийся запуск.....	2-51
Запуск по логическому коду (серии DS1000D).....	2-55
Запуск по длительности логического кода (серии DS1000D)	2-57
Установки запуска	2-58
Установки меню регистрации	2-65
Установки экрана.....	2-69
Сохранение и вызов осциллограмм	2-71
Установка сервисного меню	2-80

Установки ввода/вывода (I/O)	2-82
Меню Preferences	2-83
Автокалибровка	2-85
Годен/Нет (Pass/fail)	2-86
Установки маски	2-88
Установки печати	2-92
Регистратор форм сигнала	2-93
Язык (Language)	2-98
Автоматическое измерение	2-99
Автоматическое измерение параметров напряжения	2-104
Автоматическое измерение параметров времени	2-105
Курсорные измерения	2-107
Ручной режим	2-108
Режим слежения	2-112
Режим автоматического измерения (Auto)	2-114
Использование кнопок зоны КОНТРОЛЬ ПУСКА	2-115
Глава 3 Примеры применения	3-1
Пример 1: Выполнение простых измерений	3-1
Пример 2: Просмотр задержки сигнала в цепи	3-2
Пример 3: Однократная регистрация сигнала	3-3
Пример 4: Уменьшение случайного шума в сигнале	3-4
Пример 5: Использование курсорных измерений	3-6
Пример 6: Использование режима X-Y	3-9
Пример 7: Запуск по видеосигналу	3-11
Пример 8: Курсорные измерения для БПФ (FFT)	3-14
Пример 9: Проверка Годен/Нет (Pass/fail)	3-16
Пример 10: Запуск по цифровому сигналу	3-17
Глава 4 Наводящие сообщения и поиск неисправностей	4-1
Наводящие сообщения	4-1
Устранение неисправности	4-4
Глава 5 Характеристики	5-1
Характеристики	5-2
Общие характеристики	5-7
Глава 6 Приложение	6-1
Приложение А: Принадлежности	6-1

Приложение Б: Гарантия.....	6-2
Приложение В: Чистка и уход	6-3
Приложение Г: Контакты с RIGOL	6-4
Алфавитный индекс.....	1

Глава 1 Быстрое ознакомление

Данная глава содержит следующие темы:

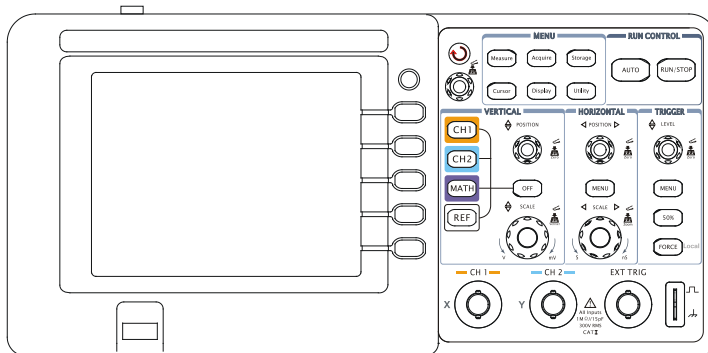
- Передняя панель и интерфейс пользователя
- Первичный осмотр осциллографа
- Проведение функциональной проверки
- Компенсация пробников
- Использование набора цифровых пробников
- Автоматическое получение осциллограммы сигнала
- Изучение вертикальной системы
- Изучение горизонтальной системы
- Запуск осциллографа

Передняя панель и пользовательский интерфейс

Приступая к работе с осциллографом, прежде всего вы должны ознакомиться с его передней панелью. Данная глава поможет вам ознакомиться с размещением соединителей, графическое представление, интерфейсы, и как использовать их. Внимательно прочитайте данную главу, перед тем как приступить к работе с осциллографом.

Рис. 1-1 Передняя панель; Регуляторами пользуются чаще всего, и они идентичны регуляторам других осциллографов. С помощью кнопок можно непосредственно использовать определенные функции, но также выводить на экран меню, для выбора пунктов которого используются ряд кнопок расположенный рядом с экраном. Это позволят вам получить доступ к большому числу функций измерения, обеспечивая широкие функциональные возможности, математическими функциями, опорным сигналам, или управлению запуском.

- Передняя панель DS1000E:



- Передняя панель DS1000D:

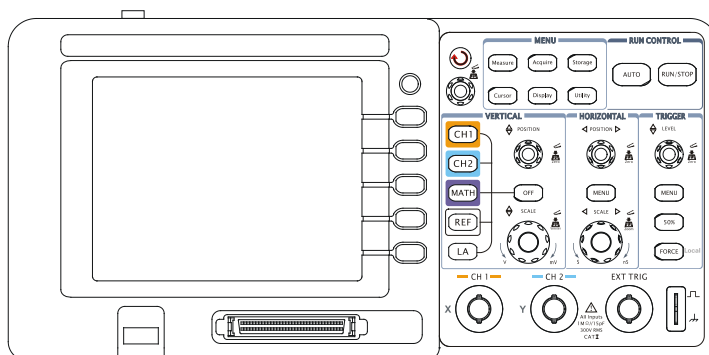


Рис. 1-1

Рисунок Передней панели осциллографа серий DS1000E, DS1000D

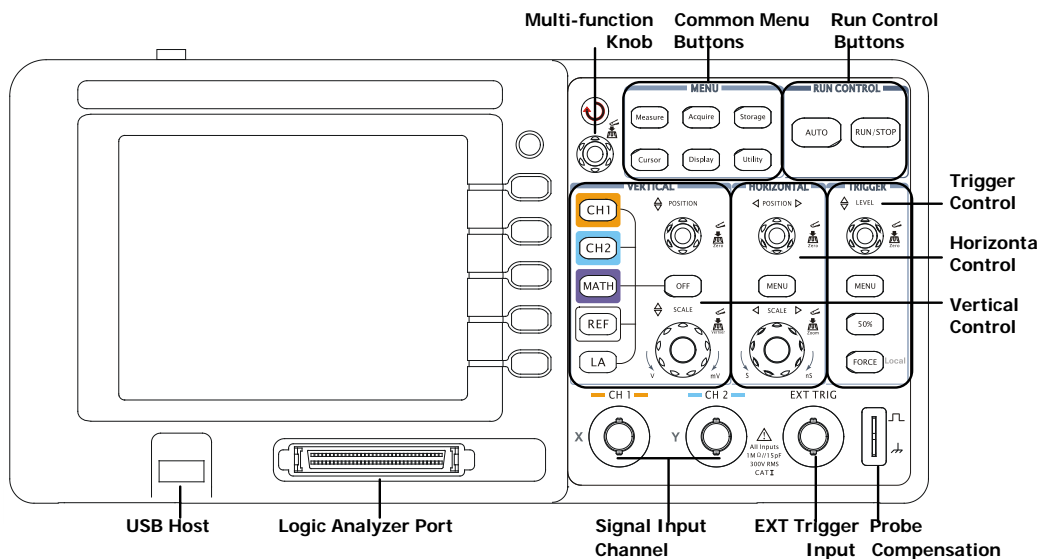


Рис. 1-2
Указания Передней панели

Применение символов в этом руководстве:

В этом руководстве используются те же символы и наименования кнопок и регуляторов, что и передней панели прибора.




- Рамка вокруг наименования клавиши обозначает такие функциональные кнопки Меню на передней панели, как Измерение.
- (↻) обозначает многофункциональный регулятор (⊙).
-  POSITION обозначает один из двух регуляторов положения;
-  SCALE обозначает один из двух регуляторов изменения масштаба;
-  LEVEL обозначает регулятор уровня запуска.
- Наименование с серым фоном обозначает текущее значение функциональной кнопки соответствующие ячейке меню, например, мягкая функциональная кнопка **WAVEFORM** в меню STORAGE.



Рис. 1-3

Вид экрана (только аналоговые каналы)

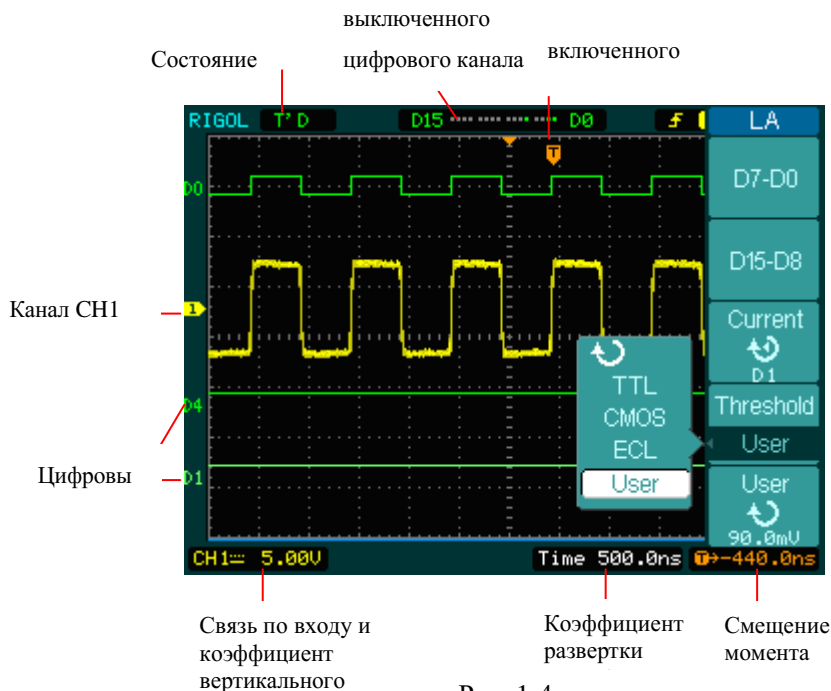


Рис. 1-4

Интерфейс пользователя (Аналоговые и Цифровые каналы)

Первичный осмотр осциллографа

Проверьте новый осциллограф серии DS1000E, DS1000D в следующей последовательности.

1. Проверьте отсутствие повреждения транспортной упаковки.

Сохраните поврежденную упаковку или упаковочный материал до окончательной механической и электрической проверки комплекта поставки.

2. Проверьте принадлежности.

Принадлежности, поставляемые вместе с прибором внесены в "Приложение А: Принадлежности" в настоящем руководстве.

Если комплект неполный, или при наличии повреждений уведомьте об этом вашего коммерческого представителя RIGOL.

3. Проверьте осциллограф.

При обнаружении механических повреждений или дефектов, или если прибор не работает, или при появлении ошибок во время тестирования, уведомьте об этом вашего коммерческому представителю RIGOL.

При обнаружении повреждения транспортной упаковки или упаковочных материалов покажите их представителю транспортной компании, а также уведомьте об этом нашему коммерческому отделу RIGOL. Сохраните транспортировочные материалы для дальнейшей проверки.

Для удовлетворения заявления офиса RIGOL безотлагательно примут меры по ремонту или замене на усмотрение RIGOL.

Проведение функциональной проверки

Для утверждения исправности вашего прибора, выполните быструю функциональную проверку как ниже указано.

1. Включите прибор.

- Используйте только сетевой шнур, проектированный для вашего осциллографа.
- Убедитесь, что источник питания обеспечивает напряжение переменного тока от 100Вэфф. до 240Вэфф. с частотой от 45Гц до 440Гц.
- Включите систему и запустите программу и подождите до появления окна осциллограммы сигнала на экране.
- Нажмите кнопку Storage, выберите меню **Storage** в верхней ячейке меню и нажмите кнопку, соответствующую ячейке меню **Factory**.

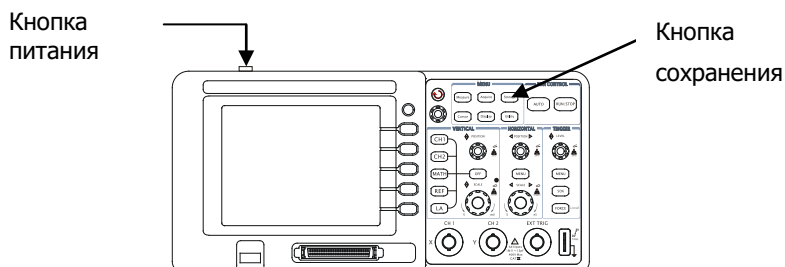


Рис. 1-5

Включение и проверка прибора



Предупреждение:

Во избежание удара электрическим током убедитесь, что осциллограф правильно заземлен.

2 · Подайте сигнал на вход осциллографа.

Серии DS1000E: 2 входных каналов + 1 внешний входной канал запуска

Серии DS1000D: 2 входных каналов + 1 внешний входной канал запуска + 16 цифровых входных каналов

Выполните следующие действия:

- ① Установите переключатель на пробнике в положение 10X и подключите пробник к разъему канала 1 осциллографа:
 - Для этого совместите положение выступов на разъеме BNC CH1 осциллографа с пазами кабельного разъема пробника.
 - Вставьте разъем пробника в разъем осциллографа и поверните замок разъема пробника вправо до щелчка.

Подключите контакт заземления и наконечник пробника к соответствующим контактам выхода PROBE COMP.

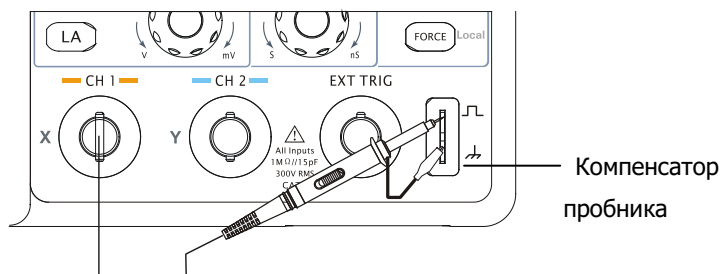


Рис. 1-6

Присоединение к пробнику

- ② Установите ослабления пробника 10X. Для этого нажмите кнопки CH1 → Probe → 10X.

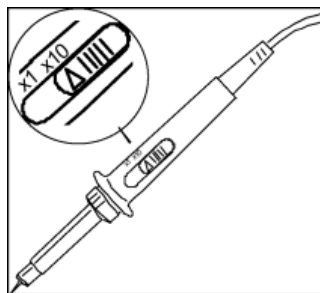


Рис. 1-7

Установка ослабления пробника

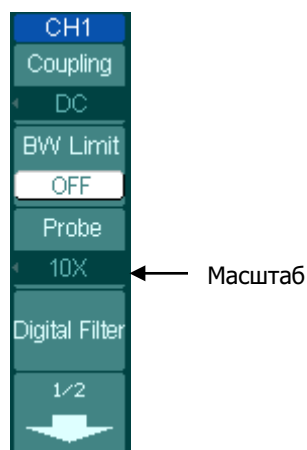


Рис. 1-8

Установка ослабления в меню

- ③ Нажмите кнопку AUTO. Через несколько секунд покажется меандр.
- ④ Нажмите кнопку OFF или еще раз нажмите кнопку CH1 для выключения канала 1. Нажмите кнопку CH2 для включения канала 2 и повторите шаги 2 и 3.

Примечание: Выход сигнала из компенсатора пробника должен быть использован только для компенсации пробника, а не для калибровки.

Компенсация пробников

Выполните компенсацию пробника для его соответствия используемому с ним входному каналу. Эту процедуру нужно проводить всякий раз при первом подключении пробника к любому входному каналу.

1. В меню CH1 установите переключатель ослабления пробника в положение 10X (нажмите CH1→Probe→10X). Установите переключатель на 10X на пробнике и подключите ему к каналу 1 осциллографа. Если вы используете насадку крючок наконечника пробника, убедитесь в надежности контакта и плотности его посадки.

Подключите контакт заземления и наконечник пробника к соответствующим контактам выхода Probe Compensator, включите вывод на экран канала 1 и нажмите кнопку AUTO.

2. Проверьте форму сигнала по осциллограмме.

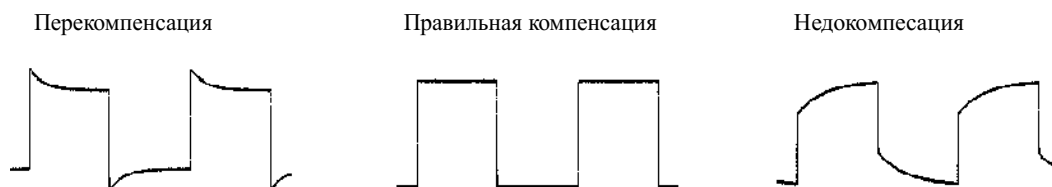


Рис. 1-9

Выход сигнала для компенсации пробника

3. При необходимости, с помощью неметаллического инструмента вращайте подстроечный конденсатор пробника для получения наиболее правильного изображения меандра на экране осциллографа.
4. Повторите процедуру при необходимости.



Предупреждение: Во избежание удара электрическим током, при использовании пробника убедитесь в исправности изоляции его кабеля, не прикасайтесь к его металлическим частям, имеющим контакт с источником напряжения.

Применение набора цифровых пробников (Серии DS1000D)

Набор цифровых пробников предоставляется только для серии DS1000D с Логическим анализатором.

Выключите питание исследуемого устройства во избежание короткого замыкания.

Поскольку напряжение в исследуемой схеме в этом шаге отсутствует, Вы можете оставить осциллограф включенным.

Подключите разъем кабеля для логических сигналов (модель: FC1868) входу логического анализатора осциллографа. Подключите другой конец кабеля для логических сигналов активную головку для логических сигналов (модель: LH1116). Идентификаторы расположены в каждом конце плоского кабеля и подключение возможно только одним способом. Не нужно выключить электропитание вашего осциллографа при подключении кабеля.

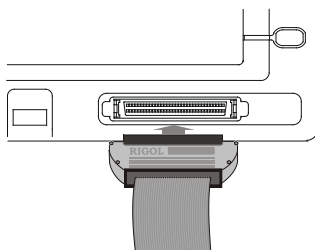


Рис. 1-10

Подключение набора цифровых пробников



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Используйте только модели FC1868, LH1116, TC1100 и LC1150 производства RIGOL специально поставляемые для осциллографов серий DS1000D.

3. Подключите один зажим с соединительным проводом; убедитесь в качестве подключения.

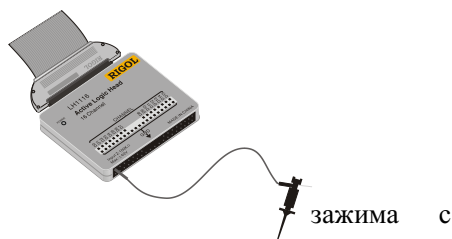


Рис. 1-11

4. Проверьте наличие сигнала от испытываемой схемы при помощи этого канала.

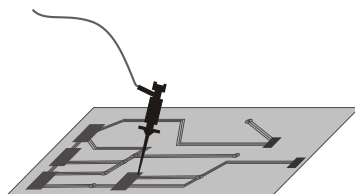


Рис. 1-12

5. Не забыть соединить канал заземления к соответствующему контакту заземления испытываемое устройство.

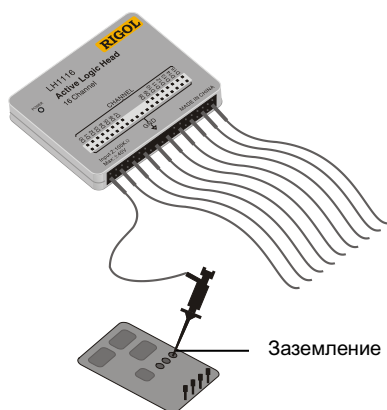


Рис. 1-13

Автоматическое получение осциллограммы сигнала

Осциллограф имеет функцию автоматического выбора наилучших значений установок для получения осциллограммы входного сигнала на экране. Входной сигнал должен быть 50 Гц или выше. Рабочий цикл должен быть больше 1%.

При нажатии кнопки AUTO осциллограф автоматически выберет значение установок Горизонтальной и Вертикальной систем и системы TRIGGER для получения на экране осциллограммы входного сигнала. Корректируйте установку вручную для получения лучшего результата при необходимости.



Подключите сигнал к Каналу 1 (CH1).

1. Подайте сигнал на вход осциллографа как выше указано.

2. Нажмите кнопку AUTO.

При этом осциллограф может изменить текущие установки получения осциллограммы, вертикальный и горизонтальный масштабы, а также тип связи системы запуска, тип, положение, наклон, уровень и режим запуска.

Изучение вертикальной системы

Рис. 1-14 показывает кнопки контроля VERTICAL, CH1, CH2, MATH, REF и вертикальные регуляторы , . Ниже указано применение кнопок, регуляторов и строки текущего состояния для установок вертикальных параметров.

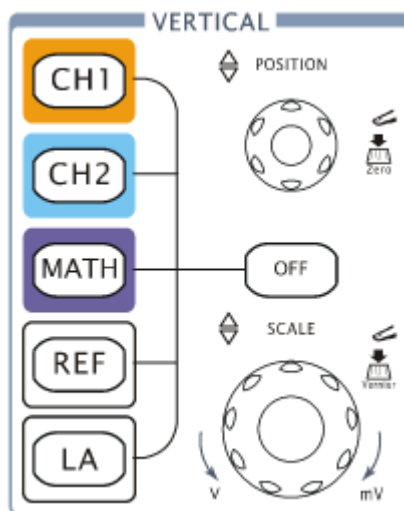






Рис. 1-14
Окно vertical

1. Перемещение осциллограммы по вертикали экрана при помощи регулятора .



Регулятор  позволяет перемещать осциллограмму сигнала по вертикали, и это перемещение калибровано. Заметьте, что при повороте регулятора  значение напряжения в течение короткого времени отображается на экране, указывая, как далеко уровень земли сигнала находится от центра экрана. Также заметьте, что маркер уровня земли на левой стороне экрана перемещается в соответствии с действием регулятора .


Советы по измерению

Тип связи канала по постоянному току (открытый вход) позволяет быстро измерить компонент постоянного тока сигнала через напряжение до маркера земли.


Тип связи канала по переменному току (закрытый вход), когда компонент постоянного тока сигнала блокирован, позволяет Вам использовать большую чувствительность для исследования компонента переменного тока сигнала.

Быстрое перемещение осциллограммы по вертикали в центр экрана

Вращением регулятора  POSITION переместите осциллограмму сигнала по вертикали и нажмите ручку регулятора  POSITION при этом положение осциллограммы мгновенно вернется к нулю. Этот режим ускоренного переключения особенно полезен, когда положение осциллограммы находится далеко за экраном, и необходимо немедленно вернуть его к центру экрана.

2. Изменяя вертикальные установки, наблюдайте за изменением показания строки состояния при каждом изменении.
 - Вы можете быстро оценить установки вертикальной системы через показания, отображаемые в строке состояния.
 - Измените вертикальную чувствительность при помощи регулятора  SCALE и заметьте, как при этом меняются показания в строке состояния.
 - Нажмите кнопку OFF для выключения канала.

Coarse/Fine ускоренное переключение

Режимы Coarse (Грубо)/Fine (Точно) можно переключать просто нажатием на ручку регулятора вертикального масштаба  SCALE.

Изучение горизонтальной системы

Рис. 1-15 показывает контроль HORIZONTAL: кнопку меню, регуляторы горизонтальной системы **POSITION** и **SCALE**. Следующие примеры помогут вам понять действие этих регуляторов, кнопок и отображения соответствующей информации в строке состояния.

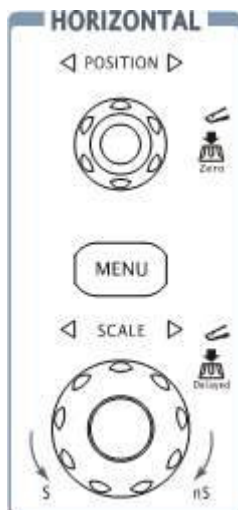


Рис. 1-15


Горизонтальная система

1. Поворачивая ручку регулятора **SCALE**, наблюдайте за изменением показания строки состояния.

Горизонтальный регулятор **SCALE** изменяет скорость развертки в соответствии с шагом ряда 1-2-5, значение отображается в строке состояния. Диапазон длительности развертки осциллографа от 2нс/дев* до 50с/дев.


Примечание: Скорости горизонтальной развертки зависят от модели.

Ускоренное переключение режима увеличения фрагмента


Нажмите ручку регулятора  SCALE зоны HORIZONTAL на передней панели для включения или выключения режима увеличения фрагмента. Это эквивалентно следующим действиям через систему меню: MENU → Delayed → ON.

2. Горизонтальный регулятор  POSITION перемещает сигнал в горизонтальном направлении по окну осциллограмм.


Быстрая установка горизонтального смещения к 0

Вращая регулятор  POSITION, быстро установит произвольное значение горизонтального смещения к 0. Это особенно полезно для мгновенного возвращения точки запуска к центру экрана, когда она вышла далеко за экран.


3. Нажмите кнопку MENU для отображения горизонтального меню Time.

В этом меню вы можете включить или выключить режим увеличения фрагмента, режимы экрана Y-T, X-Y или ROLL и вращением регулятора горизонтального положения  POSITION установить задержку запуска.

Регулировка горизонтального положения

Trig-Offset (Смещение момента пуска): При этой установке положение точки запуска может изменяться в горизонтальном направлении вращением регулятора  POSITION.

Запуск осциллографа

Рис. 1-16 показывает контроль запуска: Меню, 50%, FORCE и регулятор уровня запуска  LEVEL. Следующие примеры помогут вам понять действие этих регуляторов уровня запуска, кнопок и отображения соответствующей информации в строке состояния.

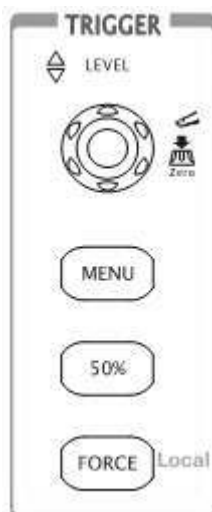



Рис. 1-16



Окно контроля запуска

1. Вращая регулятор уровня запуска, наблюдайте за изменениями на экране, которые происходят при этом.

Когда Вы вращаете регулятор  LEVEL или нажмете кнопку 50%, на экране возможно появиться два случая на короткое время.

- Во-первых, значение уровня запуска отображается в левой нижней части экрана. Если связь входа системы запуска по постоянному току (открытый вход), то значение отображается в вольтах. При связи входа системы запуска по переменному току (закрытый вход) или ФВЧ, значение отображается в процентах от величины диапазона запуска.
- Во-вторых, уровень запуска отображается горизонтальной линией в окне осциллограмм (если не включены связь входа системы запуска по переменному току или ограничение полосы пропускания).

Быстрая установка нулевого уровня запуска

Вращая регулятор , установит произвольное значение уровня запуска, затем нажмите регулятор , уровень запуска мгновенно вернется к нулевому значению.

2. Изменяя установки запуска, наблюдайте за изменением информации отображаемой строке состояния.

Нажмите кнопку MENU зоны TRIGGER (ЗАПУСК).

На экране появится меню функциональных кнопок, показывая возможные установки системы запуска как указано в Рис. 1-17.

Рис. 1-17



- Нажмите кнопку **Mode** и выберите **Edge**.
- Нажмите кнопку **Source** и выберите **CH1**.
- Нажмите кнопку **Slope** и выберите нарастающий фронт.
- Нажмите кнопку **Sweep** и выберите **Auto**.
- Нажмите кнопку **Setup** для вывода на экран следующего меню.

Примечание: Изменение типа запуска, наклона фронта и источника запуска отображается в строке состояния в правом верхнем углу экрана.


3. Нажмите 50%

С помощью кнопки 50% установите уровень запуска к центру сигнала.

4. Нажмите FORCE

Нажатие этой кнопки запускает процесс регистрации независимо от выполнения условий запуска, обычно используется при режимах запуска “Normal” (“Норма”) или “Single” (“Однократный”). Нажатие этой кнопки не действует, если регистрация уже завершена.

Ключевое замечание:

Блокировка запуска: Это временной интервал в течение которого осциллограф не реагирует на пусковой сигнал. В течение этого периода блокировки запуска система запуска становится "слепой" пропуская возможные условия запуска. Эта функция помогает рассматривать сложные сигналы типа сигнала с амплитудной модуляцией АМ. Нажмите кнопку Holdoff для настройки времени блокировки и вращением регулятора .






Глава 2 Работа с осциллографом

Теперь вы имеете краткое представление о назначении кнопок зон: VERTICAL (ВЕРТИКАЛЬНОЕ), HORIZONTAL (ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ) и TRIGGER (ЗАПУСК). Вы также умеете определять настройки осциллографа по данным строки состояния цифрового осциллографа серий DS1000E, DS1000D.

В этой главе более подробно описываются все группы кнопок передней панели, регуляторы и меню. Читая советы данного руководства, вы сможете также углублять свои знания о методах работы.

Мы рекомендуем вам полностью выполнить все приведенные ниже упражнения. Это даст вам возможность полнее использовать мощные измерительные возможности вашего осциллографа.

Данная глава содержит следующие темы:

- Установка вертикальной системы (CH1, CH2, MATH, REF, LA, OFF, Вертикальный , Вертикальный )
- Установка горизонтальной системы (MENU, Горизонтальный , Горизонтальный )
- Установка системы запуска (, MENU, 50%, FORCE)
- Установки системы регистрации (Acquire)
- Установки экрана (Display)
- Сохранение и вызов осциллограмм, форматы .csv и .bmp и другие установки меню сохранения (Storage)
- Установки сервисного меню (Utility)
- Автоматическое измерение (Measure)
- Курсорные измерения (Cursor)
- Применение кнопок зоны RUN CONTROL (ПУСК) (AUTO, RUN/STOP)

Изучение вертикальной системы

Установки каналов

У каждого канала есть меню управления, которое появляется после нажатия кнопок CH1 или CH2. Установки всех пунктов меню показаны в таблице ниже.

Рис. 2-1



Таблица 2-1 Меню канала (страница 1/2)

Меню	Установки	Комментарии
Coupling	AC	Блокируется составляющую постоянного тока во входном сигнале.
	DC	Пропускаются обе составляющие постоянного и переменного тока входного сигнала.
	GND	Компоненты входного сигнала. Отключает входной сигнал.
BW Limit	ON	Ограничивает ширину полосы пропускания канала до 20MHz для уменьшения шумов экрана.
	OFF	Полная полоса пропускания.
Probe	1X	Данная установка позволяет настроить коэффициент ослабления пробника для правильных показаний по вертикали.
	5X	
	10X	
	50X	
	100X	
	500X	
1000X		
Digital filter		Установки цифрового фильтра (см. таблица 2-4)
	1/2	Переход к следующей части меню (далее этот символ приводится без комментариев)

Рис. 2-2



Таблица 2-1 Меню канала (страница 2/2)

Меню	Установки	Комментарии
	2/2	Возврат к предыдущему меню (далее этот символ приводится без комментариев)
Volts/Div	Coarse Fine	Выбирает разрешение регулятора SCALE Шаг в соответствии с рядом 1-2-5. Переход к более мелкому шагу между грубыми установками.
Invert	ON OFF	Включает инверсию сигнала. Возвращает к начальному виду сигнала.

1. Связь канала по входу

Подадим, для примера, на вход Канала 1 синусоидальный сигнал с постоянной составляющей.

Нажмите CH1 → **Coupling** → **AC** для установки связи по входу по переменному току. Это пропускает компонент постоянного тока и блокирует постоянную компоненту входного сигнала.

2-3 Осциллограмма сигнала показана на рисунке 2-3:

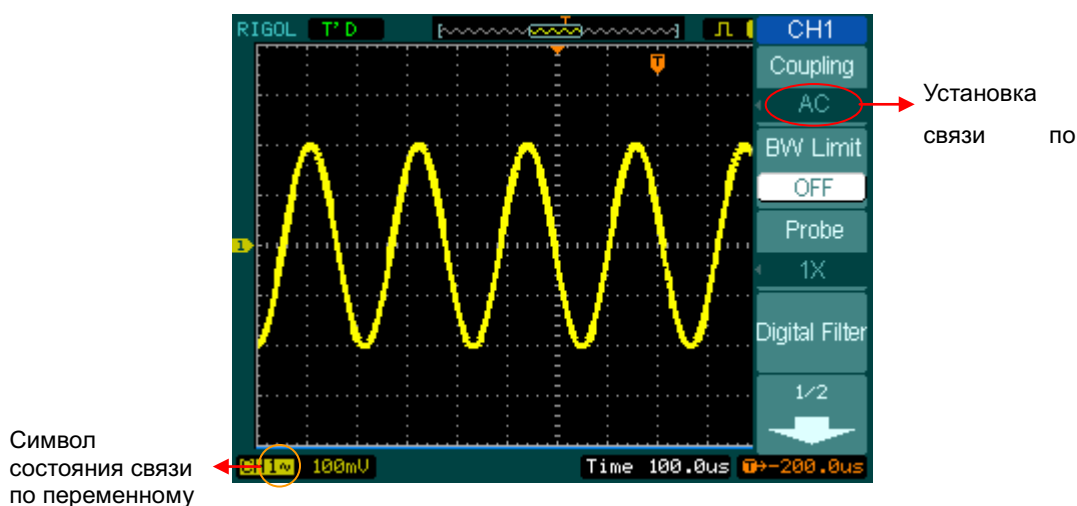


Рис. 2-3

Установка связи по переменному току

Нажмите CH1 → **Coupling** → **DC** для установки связи по входу с постоянной составляющей. Это пропускает обе составляющие постоянного и переменного тока входного сигнала.

2-4 Осциллограмма сигнала показана на рисунке 2-4:

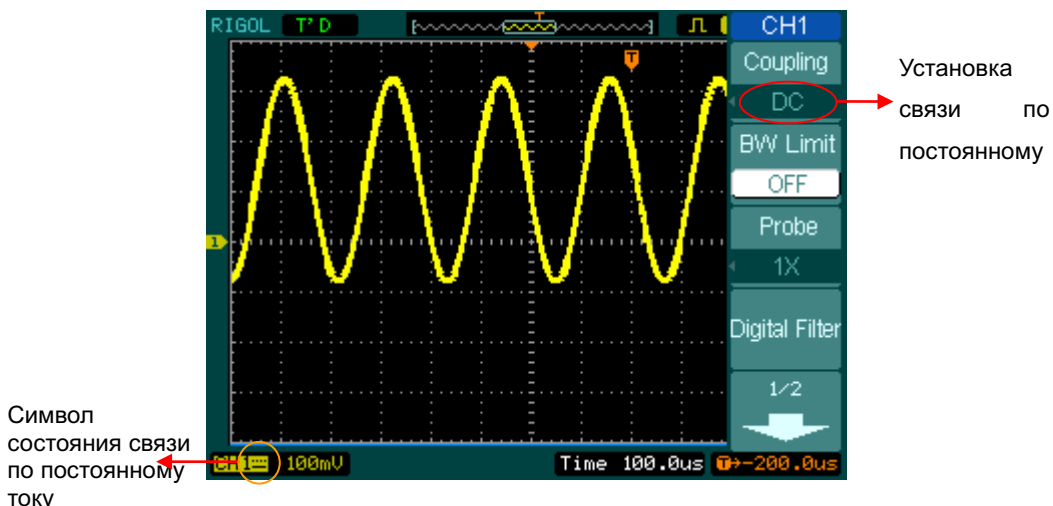


Рис. 2-4

Установка связи по постоянному току

Нажмите CH1 → **Coupling** → **GND** для установки связи GND. Это отключает входной сигнал.

Вид экрана показан на рисунке 2-5:

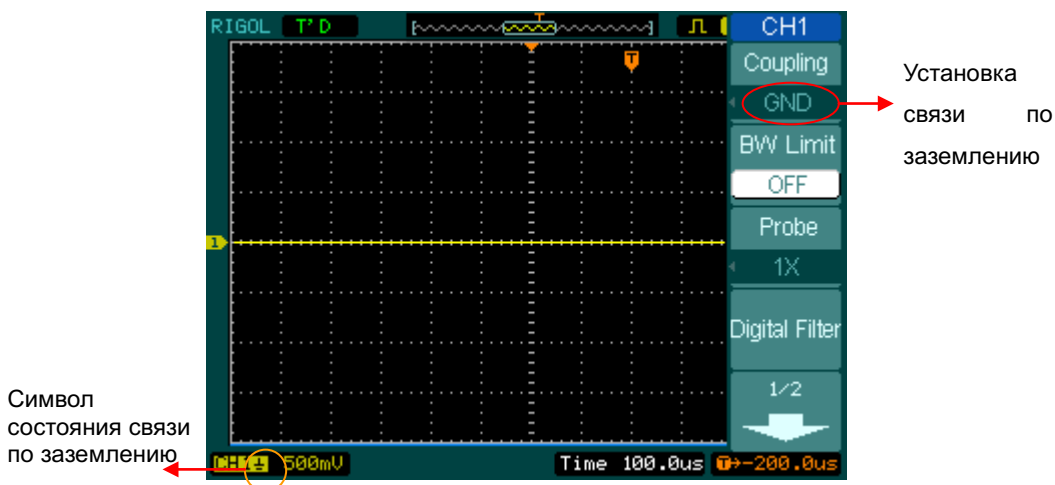


Рис. 2-5

Установка связи GND

2. Выбор ограничения полосы пропускания

Подадим, для примера, на вход канала 1 сигнал, содержащий высокочастотный компонент.

Нажмите кнопку CH1 → **BW Limit** → OFF для установки полосы пропускания к состоянию OFF. Для установки полной полосы пропускания и использования максимальных возможностей осциллографа для исследования высокочастотного компонента сигнала.

2-6 Осциллограмма сигнала показана на рисунке 2-6:

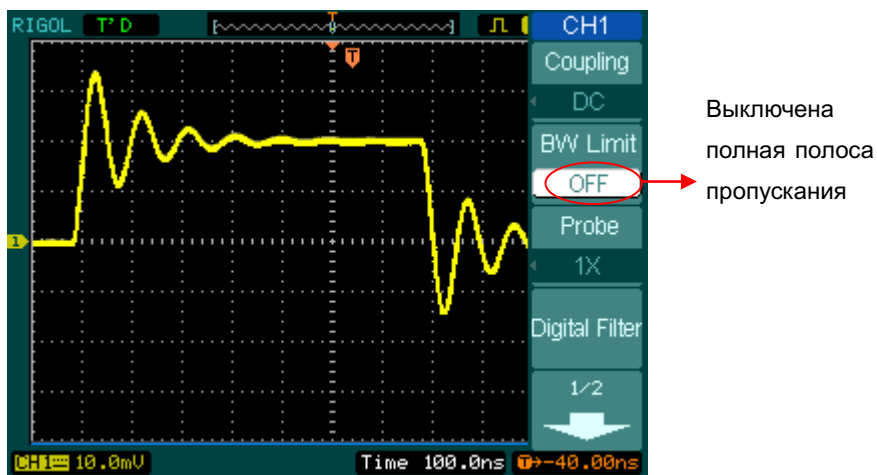


Рис. 2-6

Выключена полная полоса пропускания

Нажмите кнопку CH1 → **BW Limit** → ON для установки полной полосы пропускания к состоянию ON. Для установки ограничения верхней границы полосы пропускания 20МГц и обрезания высокочастотного компонента сигнала выше 20МГц.

2-7 Осциллограмма сигнала показана на рисунке 2-7:

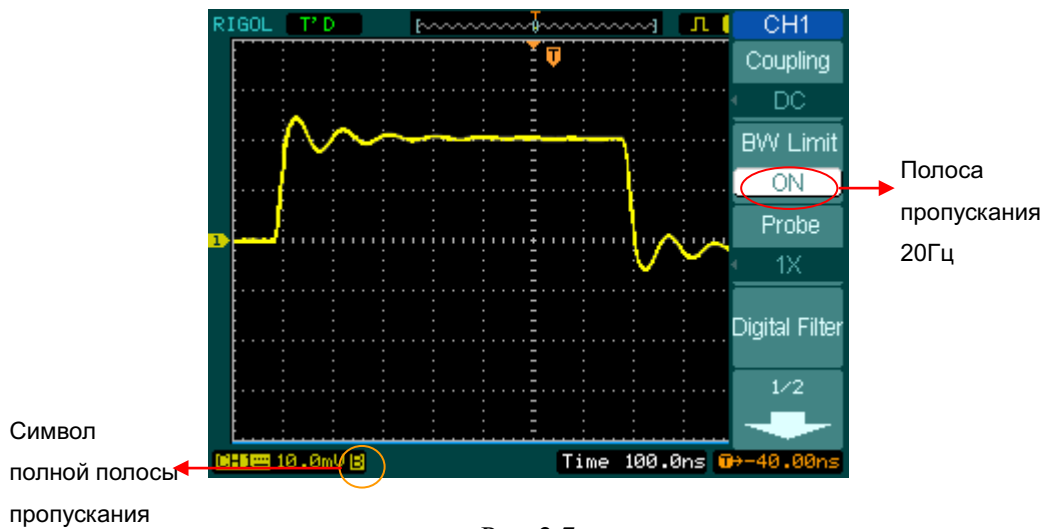


Рис. 2-7

Включена полная полоса пропускания

3. Выбор ослабления пробника

Данный осциллограф позволяет выбор коэффициента ослабления для пробника. При установке коэффициента ослабления изменяется вертикальный масштаб осциллографа так, что результаты измерения отражают фактический уровень напряжения на входе пробника.

Для того, чтобы изменить (или проверить) установку ослабления пробника, нажмите кнопку CH1 или CH2 (в соответствии с используемым каналом). Нажатиями функциональной кнопки **Probe** измените коэффициент ослабления в соответствии с используемым пробником.

Эта установка останется в памяти до следующего изменения.

На рисунке 2-8 показан пример использования пробника 1000:1 и соответствующий ему коэффициент ослабления.

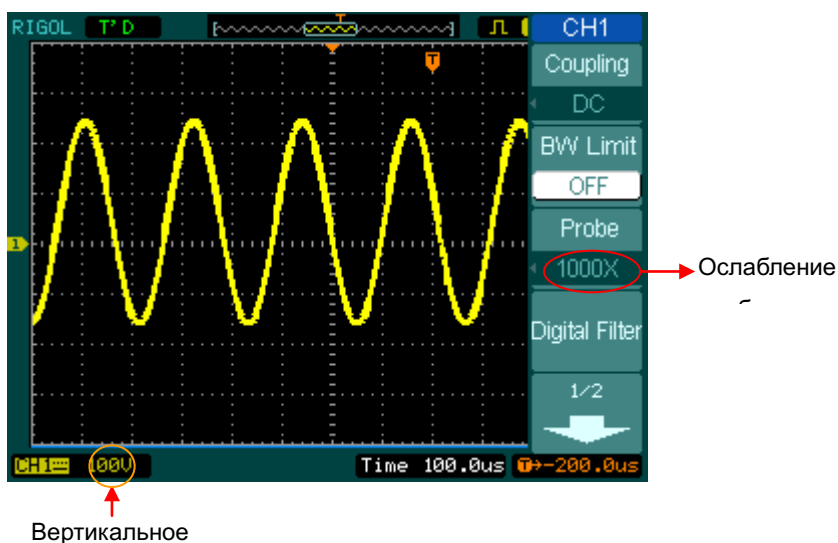


Рис. 2-8

Использование коэффициент ослабления 1000:1

Таблица 2-3 Установка пробника

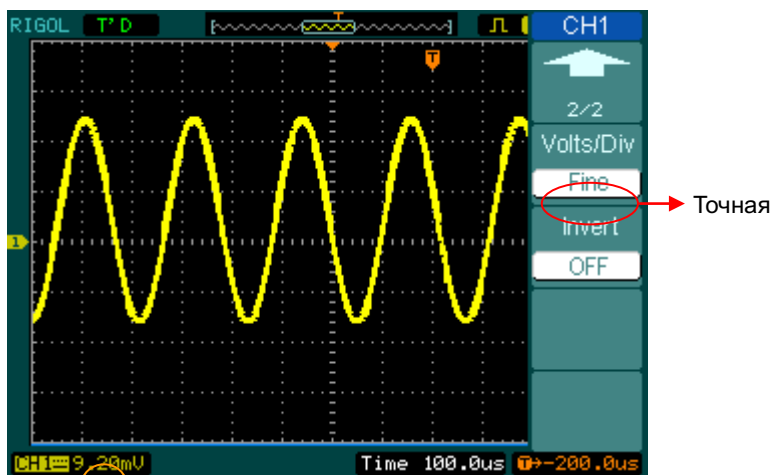
Коэффициенты ослабления пробника	Соответствующие установки осциллографа
1:1	1X
5:1	5X
10:1	10X
50:1	50X
100:1	100X
500:1	500X
1000:1	1000X

4. Установка вертикального масштаба (Volts/Div)

Осциллограф позволяет изменять вертикальный масштаб Volts/Div двумя способами Coarse (Грубо) или Fine (Точно). Диапазон изменения вертикального масштаба 2мВ—10В/дел.

Coarse (Грубо): Это установка по умолчанию, в этом случае вертикальный масштаб выбирается из ряда 1-2-5 от 2мВ/дел, 5мв/дел, 10мВ/дел, 10мВ/дел.....до 10В/дел.

Fine (Точно): При этой установке появляется возможность выбора более мелкого шага установок вертикального масштаба между крупными. Это полезно, если вам необходимо выверить вертикальный размер осциллограммы сигнала мелкими шагами.



Данные точной

Рис. 2-9

Точная регулировка

Coarse/Fine ускоренное переключение

Переключать режимы Coarse (Грубо)/Fine (Точно) можно не только используя меню, но также просто нажав на ручку регулятора вертикального масштаба **SCALE**.

5. Инверсия осциллограммы

Инверсия переворачивает осциллограмму сигнала на 180 градусов относительно оси уровня земли. При запуске осциллографа от инвертированного сигнала, схема запуска также инвертируется.

Рис. 2-10и 2-11 показывают изменения после инверсии.

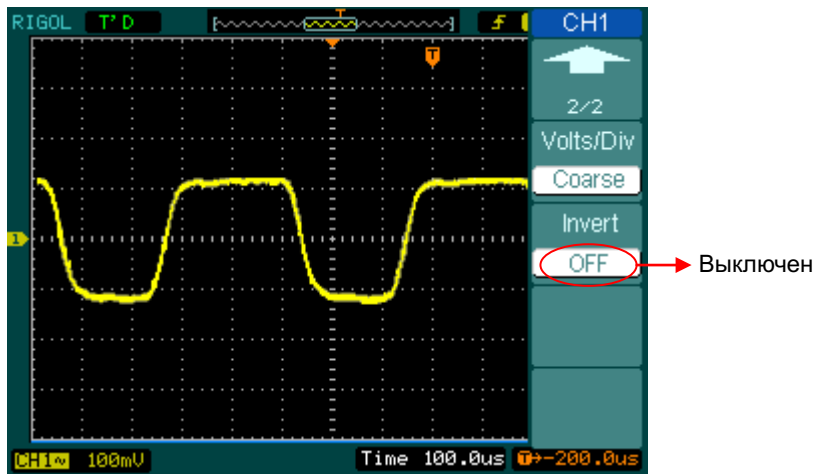


Рис. 2-10

Форма сигнала до инверсии

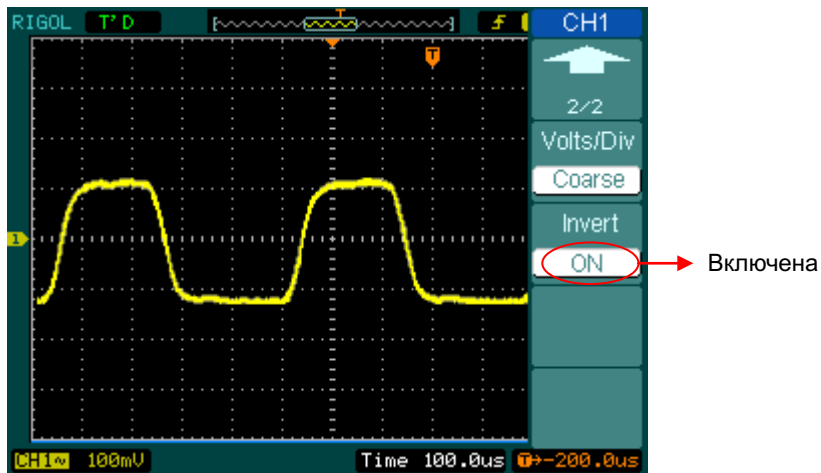



Рис. 2-11

Форма сигнала после инверсии

Цифровой фильтр:

Нажмите кнопку CH1 → Digital filter, на экране появится меню цифрового фильтра. Вращением многофункционального регулятора  установите верхнюю и нижнюю граничные частоты.

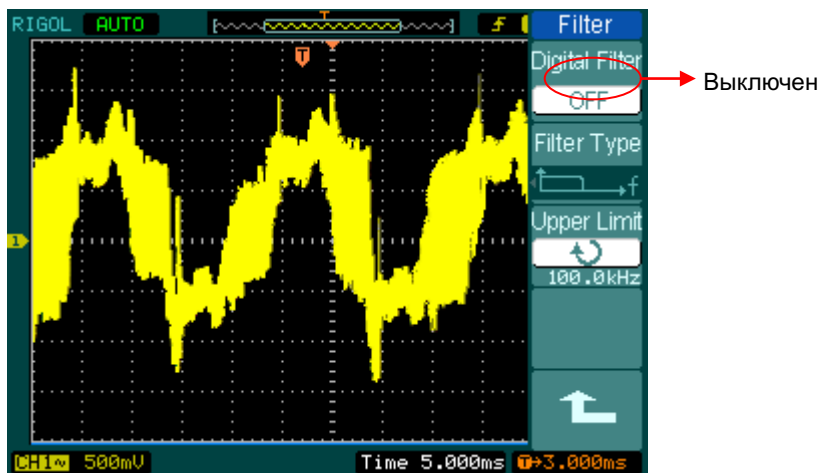
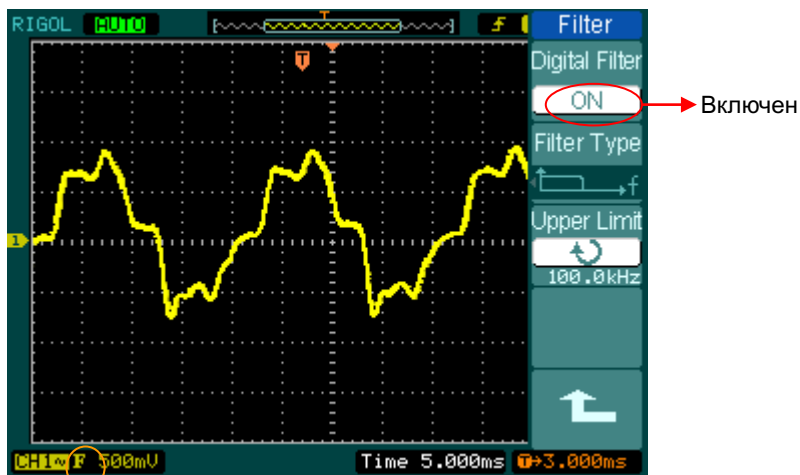


Рис. 2-12

Форма сигнала при выключении цифрового фильтра



Индикатор действия
цифрового фильтра

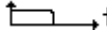
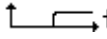
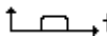
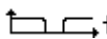





Рис. 2-13

Форма сигнала при включении цифрового фильтра

Рис. 2-14

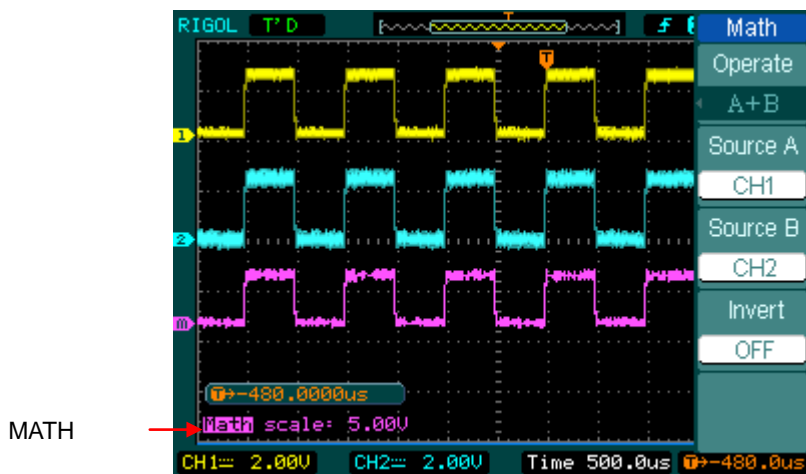


Таблица 2-4 Меню фильтра

Меню	Установки	Комментарии
Digital Filter	ON OFF	Включение цифрового фильтра Выключение цифрового фильтра
Filter Type	 f  f  f  f	Включение ФНЧ (фильтр низкой частоты) Включение ФНЧ (фильтр высокой частоты) Включение ПФ (полосой фильтр) Включение РФ (режективный фильтр)
Upper limit	 <frequency>	Вращением многофункционального регулятора () установите верхнюю граничную частоту
Lower limit	 <frequency>	Вращением многофункционального регулятора () установите нижнюю граничную частоту
		Возвращение к предыдущему меню (далее этот символ приводится без комментариев)

Математические функции

Математические функции включают сложение, вычитание, умножение и быстрое преобразование Фурье (FFT) для сигналов каналов CH1 и CH2. Результат математических действий может также быть измерен с помощью сетки и курсора.



MATH

Рис. 2-15

Математическая функция

Рис. 2-16

Таблица 2-5 Меню математики



Меню	Установки	Комментарии
Operation	A+B	Сложить источник A и источник B
	A-B	Вычесть источник B из источника A
	A×B	Умножить источник B на источник A
	FFT	Быстрое преобразование Фурье
Source A	CH1 CH2	Выбор CH1 или CH2 в качестве источника A
Source B	CH1 CH2	Выбор CH1 или CH2 в качестве источника B
Invert	ON OFF	Инверсия осциллограммы результата математической операции. Восстановление исходной осциллограммы результата математической операции.

Использование быстрого преобразования Фурье (FFT)

Быстрое преобразование Фурье позволяет математически перевести временной сигнал в его частотные компоненты. Результат быстрого преобразования Фурье полезен в следующих случаях:

- измерение коэффициента гармоник и искажений в системах
- шумовая характеристика источников питания постоянного тока
- анализ механических колебаний.

Рис. 2-17



Таблица 2-6 Меню быстрого преобразования Фурье

Меню	Установки	Комментарии
Operate	A+B A-B A x B FFT	сложить источник А и источник В Вычесть источник В из источника А Умножить источник В на источник А Быстрое преобразование Фурье
Source	CH1 CH2	Выбор CH1 или CH2 в качестве источника FFT (БПФ)
Window	Rectangle Hanning Hamming Blackman	Выбор окна для FFT (БПФ)
Display	Split Full screen	Отобразить результат FFT (БПФ) на половине экрана Отобразить результат FFT (БПФ) на полном экране
Scale	Vrms dBVrms	Выбрать в качестве единиц по вертикали «Vrms (Вэфф)» Выбрать в качестве единиц по вертикали «dBVrms (дБВэфф)»

Ключевое замечания по FFT (БПФ)

1. Сигналы, имеющие составляющую постоянного тока или смещение, могут стать причиной неверной амплитуды результата FFT (БПФ). Для того чтобы уменьшить влияние составляющей постоянного тока, включите связь с источником сигнала по переменному току (закрытый вход (AC Coupling)).
2. Чтобы уменьшить влияние белого шума и помех дискретизации для периодических или однократных сигналов, установите режим усреднения регистрации осциллографа.
3. Для отображения на экране результатов FFT (БПФ) с большим динамическим диапазоном используйте шкалу dBVrms (дБВ_{эфф}). Шкала dBVrms (дБВ_{эфф}) для вывода на экран использует логарифмический масштаб.

Выбор окна FFT (БПФ)

Осциллографы предлагают четыре окна FFT (БПФ). Каждое окно представляет определенный компромисс между разрешающей способностью по частоте и точностью амплитуды. От того, что вы хотите измерить и характеристик источника сигнала, зависит какое окно использовать. Используйте следующие указания для выбора наиболее подходящего окна.

Таблица 2-3 Окна FFT (БПФ)

Окно	Функции	Лучше применение
Прямоугольник	Прекрасное разрешение по частоте и наихудшее разрешение по амплитуде. Это, по существу, соответствует работе без окон.	Переходные процессы или выбросы, когда уровни сигналов до и после события практически равны. Синусоидальные колебания с равными амплитудами и постоянными частотами. Широкополосный случайный шум с относительно медленно меняющимся спектром.
окно Хеннинга окно Хэмминга	По сравнению с прямоугольником, лучшая точность по частоте, низкая по	Синусоидальный, периодический и узкополосный случайный шум. Переходные процессы или выбросы, когда уровни сигналов

	амплитуде. У Хэмминга немного лучше разрешение по частоте, чем у Хеннинга.	до и после события значительно отличаются.
окно Блэкмэна	Наилучшее разрешение по амплитуде, наихудшее по частоте.	Одночастотная форма сигнала, поиск гармоник высших порядков.

Ключевое замечание:

Разрешение FFT (БПФ): Отношение частоты дискретизации к числу точек FFT (БПФ). При фиксированном числе точек FFT (БПФ), более низкая частота дискретизации даёт лучшее разрешение.

Предельная частота (Найквиста)

Наивысшая частота регистрируемого сигнала, которую любой цифровой осциллограф, работающий в режиме реального времени, может обеспечить без помех от дискретизации. Как правило, она составляет половину частоты дискретизации. Данная частота называется Предельной (Найквиста) частотой. Частота, превышающая предельную частоту, но ниже частоты дискретизации вызовет помехи от дискретизации.

Использование опорного сигнала (REF)

Опорные осциллограммы – сохранённые в памяти осциллограммы, которые могут быть выведены на экран. Функция использования опорного сигнала доступна после сохранения выбранной осциллограммы в энергонезависимой памяти.

Нажмите кнопку REF для вывода на экран меню опорного сигнала.

Рис. 2-18 Таблица 2-8 Меню REF при использовании внутренней памяти

Меню	Установк и	Комментарии
Source	CH1	Выбор канала 1 для опорного сигнала
	CH2	Выбор канала 2 для опорного сигнала
	MATH/FFT	Выбор MATH/FFT для опорного сигнала
	LA	Выбор LA для опорного сигнала (серии DS1000D)
Location	Internal External	Выбрать внутреннюю память осциллографа Выбрать внешнюю память осциллографа
Save		Сохранить опорный сигнал
Imp./Exp.		Перейти к меню Imp./Exp. (см. таб.2-10)
Reset		Сброс опорного сигнала

Рис. 2-19 Таблица 2-9 Меню REF при использовании внешней памяти

Меню	Установк и	Комментарии
Source	CH1	Выбор канала 1 для опорного сигнала
	CH2	Выбор канала 2 для опорного сигнала
	MATH/FFT	Выбор MATH/FFT для опорного сигнала
	LA	Выбор LA для опорного сигнала (серии DS1000D)
Location	Internal External	Выбрать внутреннюю память осциллографа Выбрать внешнюю память осциллографа
Save		Сохранять осциллограмму опорного сигнала во внешнюю память
Import		Перейти к меню Imp. (см. таблицу 2-14)
Reset		Сброс опорного сигнала

Импорт (Import) и экспорт (Export)

Нажмите кнопку REF → Imp./Exp. и перейдите к следующему меню.

Рис. 2-20 Таблица 2-10 Меню Imp./Exp.

Меню	Установки	Комментарии
Explorer	Path Directory File	Выберите путь, каталог или файл
Export		Копирование файла опорного сигнала из внутренней памяти во внешнюю (см. таблица 2-11)
Import		Копирование файла опорного сигнала во внутреннюю память
Delete File		Удаление файла

Вид экрана импорта и экспорта файлов показан на следующем рисунке.



Рис. 2-21

Рисунок импорта и экспорта

Экспорт (Export)

Нажмите кнопку REF → Imp./Exp. → Export и перейдите к следующему меню.

Рис. 2-22



Таблица 2-11 Меню экспорта

Меню	Установк и	Комментарии
↑		Переместить курсор вверх
↓		Переместить курсор вниз
X		Удалить выбранный символ
Save		Завершение действия

Вид экрана экспорта файлов показан на следующем рисунке.

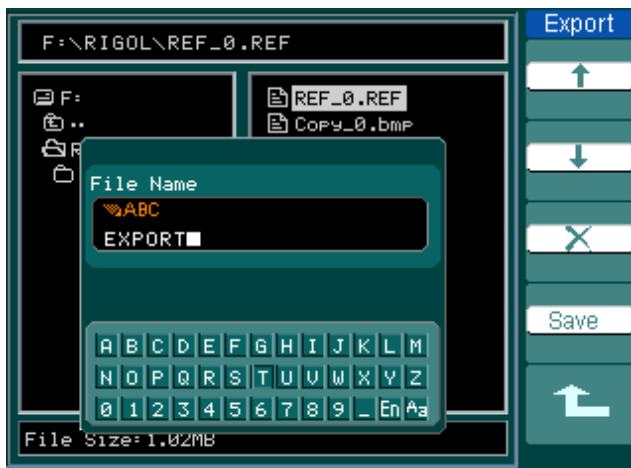


Рис. 2-23

Рисунок экспорта

Сохранение во внешнюю память

Нажмите REF→Import и переходите к следующему меню.

Рис. 2-24

Таблица 2-12 Меню сохранения



Меню	Установки	Комментарии
Explorer	Path Directory File	Выберите путь, каталог и файл
New File (Folder)		Создание нового файла в каталоге. Создание новую папку в каталоге.
Delete File(Folder)		Удаление файла (папки)

Вид экрана экспорта файлов показан на следующем рисунке:



Рис. 2-25

Сохранение рисунка

Создание нового файла или папки

Нажмите кнопку REF → Save → New File (или New Folder) и перейдите к следующему меню.

Рис. 2-26

Таблица 2-13 Меню Нового файла



Меню	Установки	Комментарии
↑		Переместить курсор вверх
↓		Переместить курсор вниз
✕		Удалить выбранный символ
Save		Завершение действия

Вид экрана экспорта файлов показан на следующем рисунке.

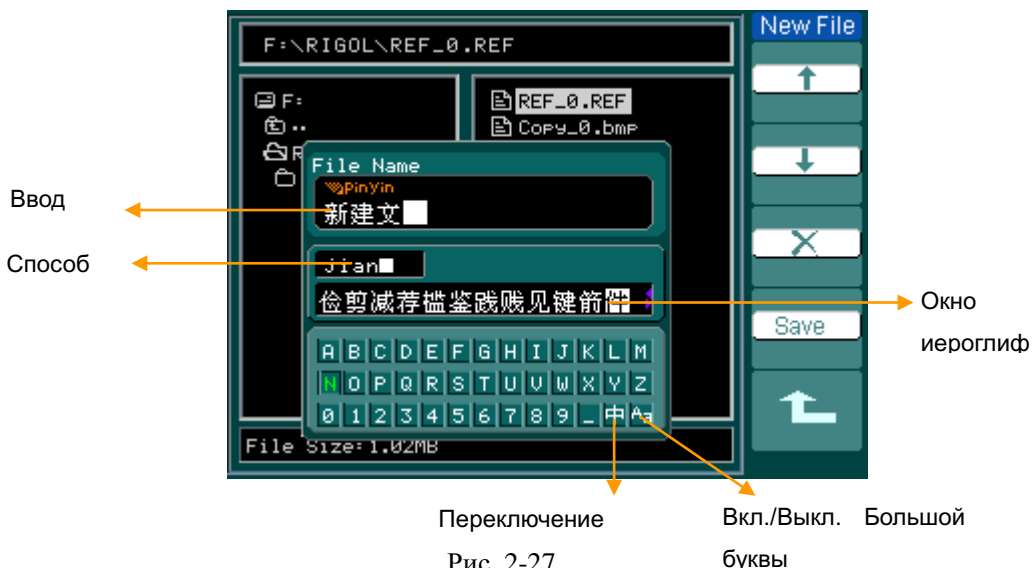


Рис. 2-27

Ввод китайских иероглифов

Импорт (Import)

Нажмите REF→Import и перейдите к следующему меню.

Рис. 2-28



Таблица 2-14 Меню импорта

Меню	Установки	Комментарии
Explorer	Path Directory File	Выберите путь, каталог и файл
Import		Копирование файла опорного сигнала во внутреннюю память

Вид экрана экспорта файлов показан на следующем рисунке.



Рис. 2-29

Рисунок импорта

Отображение опорного сигнала на экране

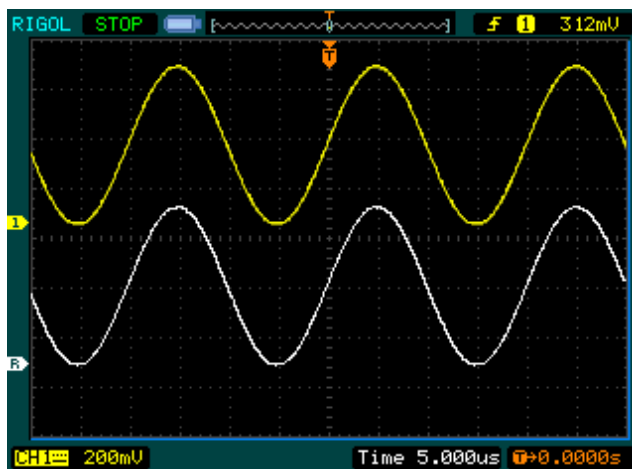


Рис. 2-30

Отображение опорного сигнала на экране

1. Нажмите кнопку REF для вывода на экран меню опорного сигнала.
2. Нажмите кнопку No.1 для выбора канала опорного сигнала: CH1, CH2, MATH, FFT или LA (серии DS1000D).
3. Вращением регуляторов положение **POSITION** и вертикальный масштаб **SCALE** выберите положение осциллограммы опорного сигнала.
4. Нажмите мягкую кнопку No.2 для выбора положения сохранения осциллограммы опорного сигнала.
5. Нажмите мягкую кнопку No.3 для сохранения осциллограммы в качестве REF.

Примечание: Функция опорного сигнала не действует в режиме X-Y.

Установки канала LA (Серии DS1000D)

Одиночный канал или группа каналов могут быть установлены в состояние ON или OFF на ваше усмотрение, а также возможна установка размера осциллограммы. Измените положение цифрового канала на экране и выберите тип порога.

Нажмите функциональную кнопку LA и перейдите к следующему меню.

Рис. 2-31 Таблица 2-15 Меню LA



Меню	Установки	Комментарии
D7-D0		Установите группу каналов D7-D0 (см. табл. 2-16)
D15-D8		Установите группу каналов D15-D8 (см. табл. 2-17)
Current	↻ <D15-D0>	Выберите канал вращением регулятора (↻)
Threshold	TTL CMOS ECL User	Выбор режим всех цифровых каналов. Пороговое напряжение может быть установлено в образе, задаваемом пользователем.
User	↻ <Threshold Voltage>	Выберите пороговое напряжение вращением регулятора (↻)

1. 1. Вывод на экран и перемещение осциллограмм цифровых каналов.

- (1) Нажмите LA → **D7-D0** или **D15-D8** и перейдите к меню установок группы каналов. Включите или выключите изображение цифровых каналов.
- (2) Нажмите LA → **current** и выберите цифровой канал вращением регулятора (↻). Выбранный канал будет выделен красным цветом.
- (3) Вращением регулятора вертикали **POSITION** вы можете изменить положение осциллограммы канала на экране.

Вид экрана с этим меню показан на следующем рисунке.

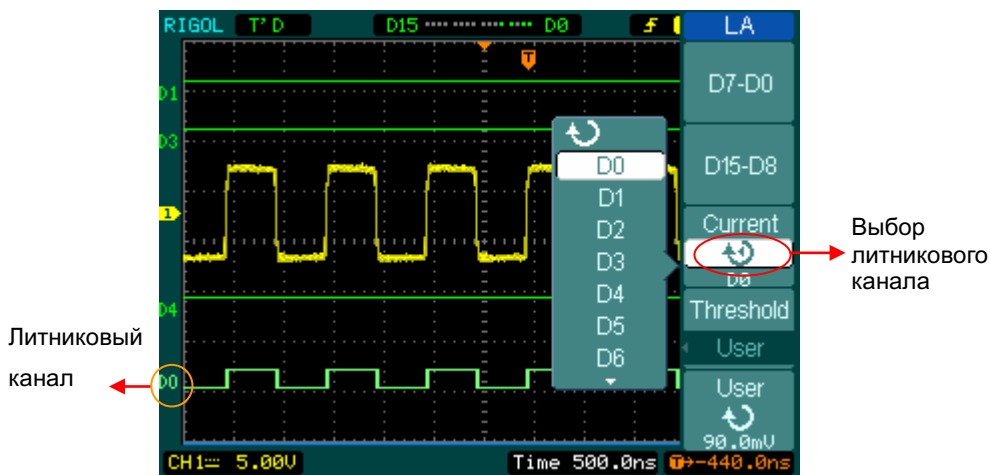


Рис. 2-32

Включение цифрового канала

2. Установка режима порога цифрового канала

Нажмите LA → Threshold, выберите логический стандарт или User для определения порогового напряжения.

Вид экрана с этим меню показан на следующем рисунке.

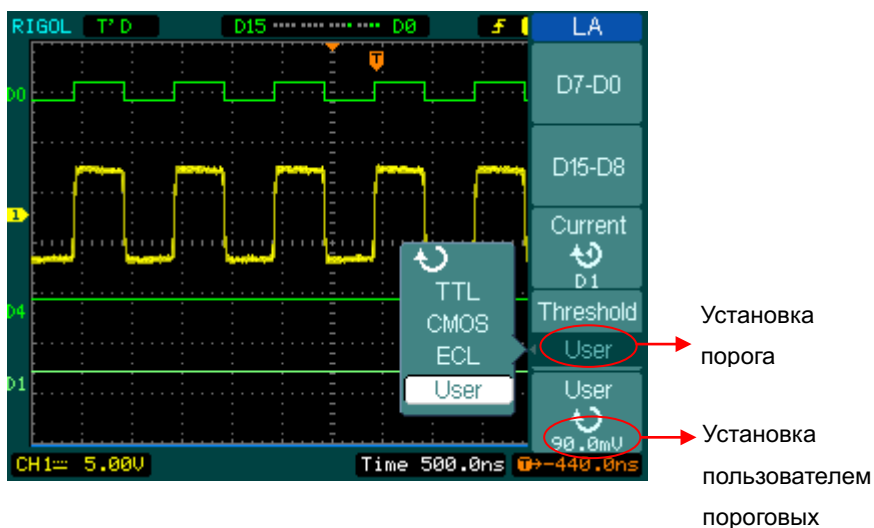


Рис. 2-33
Установка порога

Пояснение по порогу	
TTL	1,4В
CMOS	2,5В
ECL	-1,3В
Выбираемый пользователем	от -8В до +8В




Установки для группы каналов

Нажмите LA→D7-D0 или D15-D8; включите или выключите одиночные каналы или их группу. Также вы можете изменить размер осциллограмм сигналов каждой группы из 8 каналов. См. таблицы 2-16 и 2-17.

Рис. 2-34 Таблица 2-16 Меню Цифрового канала (Страница 1)

	Меню	Установки	Комментарии
	channel	D7-D0	Включение или выключение одиночных каналов из D7-D0
	D7-D0	Turn on Turn off	Включение или выключение всей группы из 8 каналов
	Size	 	Отображение 8 каналов на одном экране Отображение 16 каналов на одном экране
	Reset		Сброс осциллограмм каналов D7-D0

Рис. 2-35 Таблица 2-17 Меню Цифрового канала (Страница 2)

	Меню	Установки	Комментарии
	channel	D15-D8	Включение или выключение одиночных каналов из D15-D8
	D15-D8	Turn on Turn off	Включение или выключение всей группы из 8 каналов
	Size	 	Отображение 8 каналов на одном экране Отображение 16 каналов на одном экране
	Reset		Сброс осциллограмм каналов D15-D8

1. Включение или выключение одного логического канала

Нажмите LA→D7-D0→Channel и выберите желаемый канал поворотом регулятора (↻). Нажмите функциональную кнопку No. 1 или нажмите ручку регулятора (↻) для включения или выключения канала. Когда канал включён, появится значок (■). Когда канал включён, появится значок (■).

Как указано в рисунке 2-36.

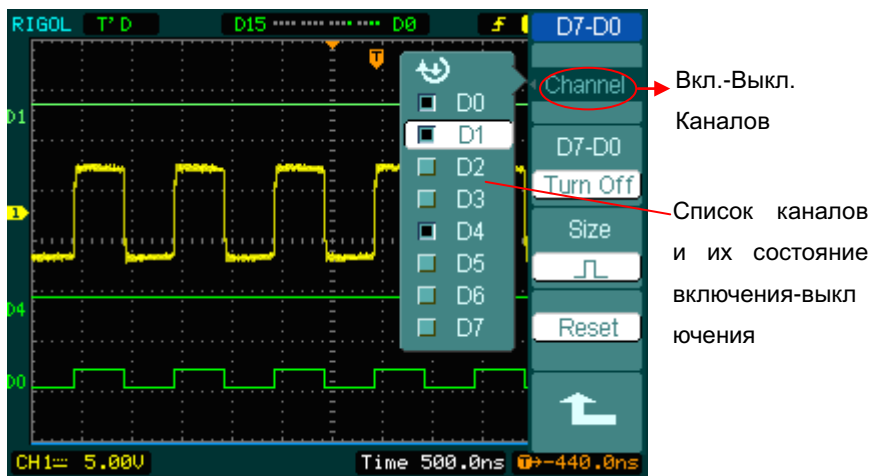


Рис. 2-36



Включение или выключение цифрового канала

2. Принудительное включение и выключение всех логических каналов

Нажатием LA→D7-D0→Turn On / Turn Off (или D15-D8 →Turn On / Turn Off) позволяется принудительное включение/выключение всех каналов. Если Вы хотите включать/выключать только один канал, выберите Channel поворотом ручки (↻), затем нажмите функциональную кнопку No. 1 или на ручку регулятора (↻).

3. Установка просмотрный размера логических каналов:

Нажмите LA→D7-D0→Size, или D15-D8→Size для выбора размера осциллограммы логического канала.

Выберите  для просмотра 8 каналов на всем экране. Выберите  для просмотра всех 16 каналов на экране.

4. Сброс отображения логических каналов:

Нажмите LA → D7-D0 → Reset, или D15-D8 → Reset для выбора размера осциллограммы логического канала.

Включение/выключение каналов

Каналы CH1, CH2, Ext Trigger и LA (серии DS1000D) являются входными каналами. Все функциональные применения будут основаны на работе прибора с каналами. Таким образом, MATH и REF можно тоже рассматривать как отдельные каналы.

Чтобы включить или выключить один из каналов, нажмите соответствующую кнопку на передней панели. Подсветка кнопки показывает, что канал в настоящее время активен. Нажмите данную кнопку повторно для выключения канала. Или если канал в настоящий момент активен, то нажатие кнопки OFF также выключит этот канал и подсветка его кнопки погаснет.

Таблица 2-12 Состояние каналов

Режим канала	Установк и	Состояние индикатора
Channel 1 (CH1)	ON	CH1 (черные буквы)
	Selected	CH1 (желтые буквы)
	OFF	Нет индикации
Channel 2 (CH2)	ON	CH2 (черные буквы)
	Selected	CH2 (синие буквы)
	OFF	Нет индикации
MATH	ON	Math (черные буквы)
	Selected	Math (пурпурные буквы)
	OFF	Нет индикации


Примечание:

Символ состояния канала отображается на экране внизу слева. Нажатием LA будут включать/выключать все цифровые каналы.


Установка вертикального положения и масштаба

Вы можете использовать вертикальные элементы управления при отображении формы сигналов, регулировать вертикальный масштаб и положение, а также устанавливать входные.

1. Использование регулятора вертикального положения POSITION.

Регулятор вертикального положения  POSITION может изменять положение осциллограмм всех каналов (включая MATH и REF). Разрешение регулятора изменяется в соответствии с изменением вертикального уровня. Нажатие на ручку этого регулятора установит нулевое смещение канала. (данная функция доступна для серий DS1000D, кроме цифровых каналов осциллографа)

2. Использование регулятора вертикального положения SCALE.

Регулятор вертикального положения  SCALE может изменять положение осциллограмм всех каналов (включая MATH и REF, кроме LA). Если включен грубый шаг изменения вертикального масштаба напряжение/Дел, то вертикальный масштаб изменяется в диапазоне от 2мВ до 5В в соответствии с рядом 1-2-5. Если включен “мелкий” шаг изменения вертикального масштаба напряжение/Дел, то крупный шаг масштаба делятся на более мелкие.

3. Регуляторы вертикального масштаба и положения действуют только на активные каналы.

4. При изменении вертикального положения информация об этом отображается в левой нижней части экрана и имеет такой же цвет, что и индикатор соответствующего канала. Единица измерения – вольт (напряжение).


Установка горизонтальной системы



Осциллограф отображает сигналы, используя сетку с горизонтальным масштабом время на деление. Поскольку все активные осциллограммы используют одну и ту же временную развертку, прибор отображает только одно значение для всех активных каналов, кроме случаев, когда Вы используете увеличение фрагмента (Delayed Scan) или чередующийся запуск (Alternative Trigger).

Горизонтальные элементы управления могут изменять горизонтальные масштаб и положение осциллограмм. Горизонтальный центр экрана – временная точка начала отсчета для осциллограмм. Изменение горизонтального масштаба приводит к растягиванию или сжатию осциллограммы относительно центра экрана.

Регулятор горизонтального положения изменяет положение осциллограмм относительно момента запуска.

Горизонтальные регуляторы

 **POSITION** : изменяет горизонтальное положение осциллограмм всех каналов (включая MATH). Чувствительность этого регулятора меняется вместе с изменением длительности развертки. Нажатием средней кольцевой кнопки сбрасывает смещение момента запуска (trigger offset) и возвращает его к горизонтальному центру экрана.

 **SCALE** : Используйте  **SCALE** для установки горизонтального времени (масштабный коэффициент) для главной длительности развертки или для длительности развертки по увеличению фрагмента. Когда Увеличение фрагмента действует, изменяется ширина окна при изменении длительности развертки по увеличению фрагмента.

Горизонтальное меню

Нажмите кнопку [Menu] для показа горизонтального меню. Установки этого меню описаны в следующей таблице.

Рис. 2-37

Таблица 2-19 Горизонтальное Меню



Меню	Установки	Комментарии
Delayed	ON OFF	Включение режима Увеличения фрагмента Выключение режима Увеличения фрагмента
Time Base	Y-T X-Y Roll	Отображение зависимости между вертикальным напряжением и горизонтальным временем. Отображение зависимости значения CH2 по оси Y от значения CH1 по оси X. В режиме самописца осциллограмм обновляется на экране справа налево.
Sa Rate		Показ скорости выборки системы
Trig-offset Reset		Настройка к центру.

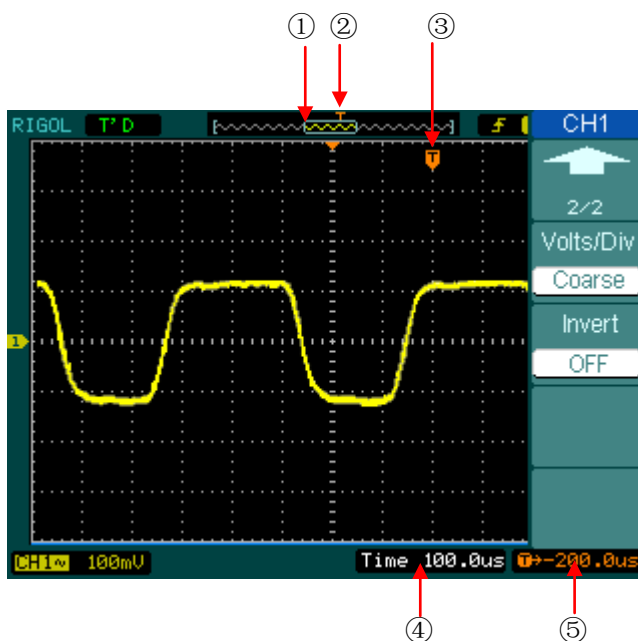


Рис. 2-38

Информация об установках горизонтальной системы в строке состояния и индикаторы окна осциллограмм

Индикатор знаков

- ① кно положения текущей осциллограммы в памяти.
- ② Положение момента запуска в памяти.
- ③ Положение момента запуска в окне текущей осциллограммы.
- ④ Горизонтальная длительность развертки (Главная длительность развертки).
- ⑤ Горизонтальное смещение момента запуска относительно центра окна.

Ключевое замечание

Формат Y-T: Основной формат визуализации осциллографа. Показывает напряжение зарегистрированной формы сигнала (по вертикальной оси) в зависимости от времени (по горизонтальной оси).

Формат X-Y: Формат X-Y отображает канала 1 по горизонтальной оси и канала 2 по вертикальной оси.

Режим самописца: В данном режиме осциллограмма свертывается на экране справа налево. Нет запуска или контроль горизонтального смещения осциллограммы доступна только в режиме Roll и когда установлено на 500мс/дел или медленнее.

Режим медленной развертки: Этот режим доступен только когда горизонтальная длительность развертки установлена на 50 мс/дел или медленнее. В этом режиме осциллограф получает достаточные данные от левой части к моменту запуска, затем ждет запуск, после запуска, продолжается отображение остальной части от момента запуска до конца правой части. При выборе этого режима для просмотра сигналов низкой частоты, рекомендуется установка связи по входу как **DC**.

Время/Дел: Горизонтальный масштаб. Если регистрация сигнала остановлена (использованием кнопки RUN/STOP), то регулятор Time/Div растягивает или сужает осциллограмму.

Увеличение фрагмента:

Увеличение фрагмента позволяет увеличивать главное окно осциллограммы. Вы можете использовать функцию увеличения фрагмента для локализации и горизонтального растягивания участка главного окна осциллограммы для более детального (при более высоком горизонтальном разрешении) анализа сигнала. Длительность развертки по увеличению фрагмента не может быть установлена медленнее главной длительности развертки.

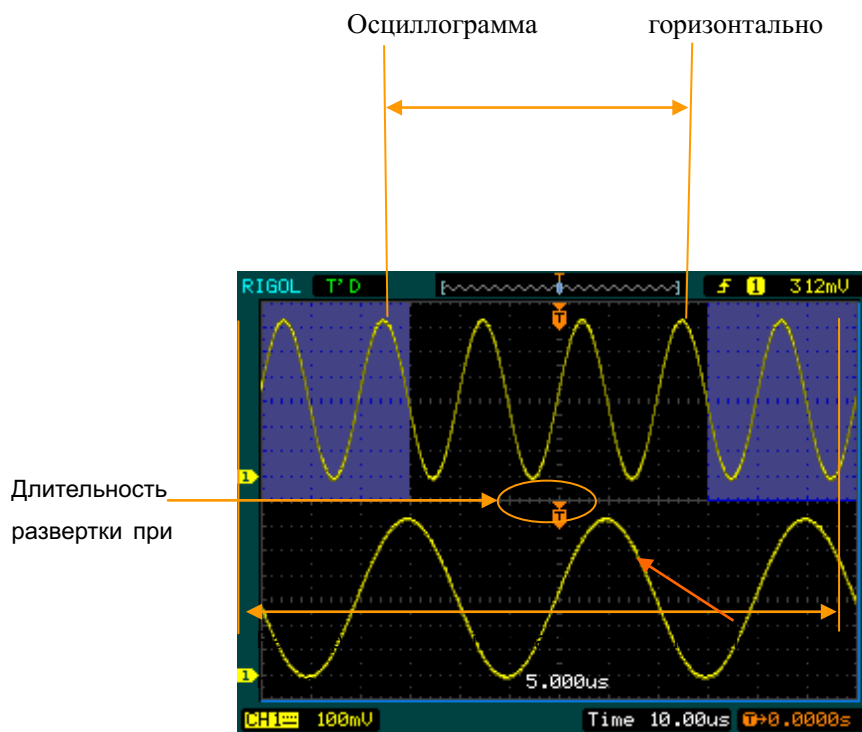







Рис. 2-39

Окно увеличения фрагмента


Следующие инструкции покажут вам, как пользоваться увеличением фрагмента.

1. Подайте сигнал на осциллограф и получите его устойчивое отображение.
2. Нажмите кнопку горизонтального меню MENU → Delayed → ON или Нажмите ручку регулятора горизонтального масштаба  SCALE, чтобы войти в режим увеличения фрагмента.

Экран разделяется на две части. Верхняя половина отображает главное окно осциллограммы, а нижняя – растянутый фрагмент главного окна осциллограммы. Эта растянутая часть главного окна называется окном увеличения фрагмента. Два блока затеяют верхнюю половину; а незатеняемая часть растянута в нижней половине окна. Регуляторы горизонтального положения  **POSITION** и  **SCALE** изменяют размер и положение фрагмента. Значение на нижнем экране показывает главную длительность развертки. А значение на нижнем центре экрана показывает время увеличения фрагмента.

- Используйте ручку регулятора горизонтального положения  **POSITION** для изменения положения фрагмента по отношению к основной осциллограмме.
- Используйте ручку регулятора горизонтального масштаба  **SCALE** для изменения разрешения фрагмента.
- Чтобы изменить горизонтальный масштаб основной осциллограммы, вы должны выключить режим увеличения фрагмента.
- С момента отображения на экране основной осциллограммы и ее фрагмента вертикальные деления становятся вдвое меньше, поэтому вертикальная шкала удваивается. Следите за изменениями в строке состояния.

Ускоренное переключение режима увеличения фрагмента

Режим увеличения фрагмента можно активизировать не только через меню но и нажатием на ручку регулятора горизонтального масштаба  **SCALE**.

Режим X-Y:

Этот формат полезен для изучения соотношения фаз двух сигналов.

Сигнал канала 1 используется для отклонения по горизонтальной оси (X), а сигнал канал 2 – по вертикальной оси (Y), осциллограф использует несинхронизованный режим регистрации, режим отображения на экране виде точек.

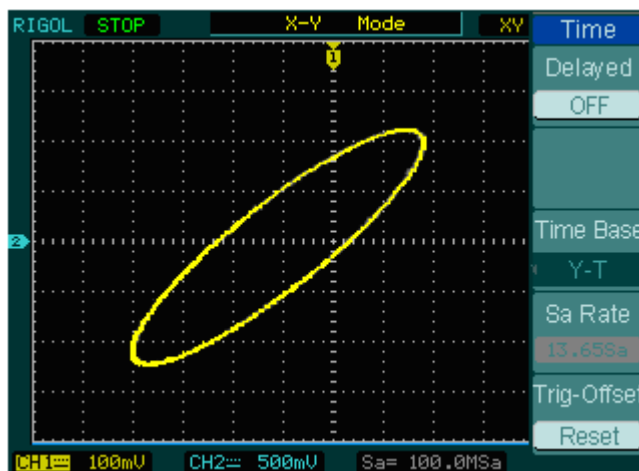



Рис. 2-40

Вид экрана режима X-Y

Примечание: В режиме Y-T все скорости выборки доступны. Но в режиме X-Y 100 MSa/s не доступно. Обычно увеличение скорости выборки улучшает качество показа осциллограммы.

Следующие режимы или функции не будут действовать при режиме X-Y.

- Функция LA (серии DS1000D)
- Автоматические измерения
- Курсорные измерения
- Функции REF и MATH
- Режим увеличения фрагмента
- Режим отображения на экране в виде векторов
- Ручка горизонтального положения  POSITION
- Установки системы запуска

Изучение системы запуска

Система запуска определяет момент начала регистрации данных и отображения формы сигнала осциллографом. При правильно настроенной системе запуска нестабильное изображение или пустой экран преобразится в четкие осциллограммы.

Когда осциллограф начинает регистрировать сигнал, он сохраняет определенное количество данных достаточное для изображения формы сигнала слева от точки запуска. Осциллограф продолжает регистрировать данные в ожидании выполнения условий запуска. При обнаружении запуска осциллограф продолжает регистрировать достаточные данные для изображения формы сигнала направо к точке запуска.

Зона элементов управления запуском на передней панели включает в себя один регулятор и три кнопки:

LEVEL: регулятор, который устанавливает уровень запуска, нажатие на его ручку приводит к установке нулевого уровня запуска.

50%: специальная кнопка с единственным действием – установка уровня запуска в точку середины размаха по вертикали сигнала запуска.

FORCE: При нажатии которой происходит форсирование события запуска. Используется, главным образом, при нормальном и однократном режимах запуска.

MENU: Кнопка вывода на экран меню управления системой запуска.

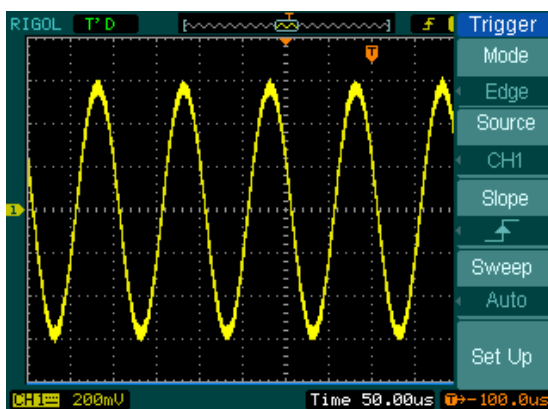


Рис. 2-41

Установки системы запуска

Режимы запуска

Осциллограф предлагает 7 режимов запуска: по фронту, длительности импульса, наклону, от видеосигнала, чередующийся, по коду (только для DS1000D) и его продолжительности (только для DS1000D).

Edge (Фронт): Запуск по фронту происходит, когда входной сигнал пересекает выбранный уровень напряжения в выбранном направлении наклона.

Pulse (длительность импульса): Это тип запуска используется, чтобы поймать импульсы определённой длительности.

Video (Видео): Используется для запуска по полям или строкам от синхроимпульса стандартных видеосигналов.

Slope (Наклон): Запуск осциллографа происходит в соответствии с нарастающим или спадающим фронтом сигнала.

Alternative (Чередующийся): Запуск от несинхронизированных сигналов.

Pattern (Код): Запуск по обнаружению определенного кода.

Duration (Продолжительность кода): Запуск по определенному коду логического сигнала за выданное время.

Установки режима запуска по фронту (Edge)

Запуск по фронту определяет о нахождении осциллографом точки запуска на нарастающем или спадающем фронте сигнала. Выбирайте режим запуска по фронту для запуска по нарастающему фронту, спадающему фронту или нарастающему & спадающему фронту.

Рис. 2-42



Таблица 2-20 Меню запуска по фронту

Меню	Установки	Комментарии
Source	CH1	Выбор Канала 1 как сигнал запуска
	CH2	Выбор Канала 2 как сигнал запуска
	EXT	Выбор EXT TRIG (внешнего сигнала) как сигнал запуска
	AC Line	Выбор линии питания как сигнал запуска
	D15-D0	Выбор цифрового канала D15-D0 как источник запуска (только для DS1000D)
Slope	↗ Rising	Запуск по нарастающему фронту
	↘ Falling	Запуск по спадающему фронту
	↕ Rising & Falling	Запуска по нарастающему & спадающему фронту.
Sweep	Auto	Регистрация сигнала даже при отсутствии сигнала запуска.
	Normal	Регистрация сигнала только при появлении сигнала запуска.
	Single	Однократная регистрация сигнала при появлении сигнала запуска, затем остановлена регистрация.
Set up		Для перехода к меню Set Up, см. Таблицу 2-38

Установки режима запуска по длительности импульса (Pulse)

Запуск по длительности импульса происходит по длительности импульса. Необычные сигналы могут быть обнаружены по установленным условиям длительности импульса.

Рис. 2-43.

Таблица 2-21 Меню запуска по импульсу (страница 1/2)










Меню	Установки	Комментарии
Source	CH1 CH2 EXT D15-D0	Выбор Канала 1 как сигнал запуска Выбор Канала 2 как сигнал запуска Выбор EXT TRIG (внешнего сигнала) как сигнал запуска Выбор цифрового канала D15-D0 как источник запуска (только для DS1000D)
When	 Длительность положительного импульса меньше чем...  Длительность положительного импульса больше чем...  Длительность положительного импульса равна...  Длительность отрицательного импульса меньше чем...  Длительность отрицательного импульса больше чем...  Длительность отрицательного импульса равна...	Выбрать условия импульса
Settings	 <Width>	Установка требуемой длительности импульса

Рис. 2-44

Таблица 2-22 Меню запуска по импульсу (страница 2/2)




Меню	Установки	Комментарии
Sweep	Auto	Регистрация сигнала даже при отсутствии сигнала запуска.
	Normal Single	Регистрация сигнала только при появлении сигнала запуска. Однократная регистрация сигнала при появлении сигнала запуска, затем остановлена регистрация.
Set Up		Для перехода к меню Set Up, см. Таблицу 2-38

Примечание: Длительность импульса регулируется в диапазоне 20нс ~ 10с. При выполнении условия происходит запуск, и сигнал будет зарегистрирован.

Установки запуска от видеосигнала

Выберите режим запуска от видеосигнала для получения осциллограмм полей или строк видеосигналов в стандартах NTSC, PAL, или SECAM. Связь системы запуска предварительно установлена по постоянному току (DC).

Рис. 2-45 Таблица 2-23 Меню от видеосигнала (Страница 1/2)



Меню	Установки	Комментарии
Source	CH1	Выбор Канала 1 как источник запуска
	CH2	Выбор Канала 2 как источник запуска
	EXT	Выбор EXT TRIG (внешнего сигнала) как источник запуска
Polarity	 Normal polarity	Запуск происходит по приходу отрицательного синхроимпульса
	 Inverted polarity	Запуск происходит по приходу положительного синхроимпульса
Sync	All Lines	Запуск по каждой строке
	Line Num	Запуск по определенной строке
	Odd field	Запуск по нечетному полю
	Even field	Запуск по четному полю

Рис. 2-46 Таблица 2-24 Меню запуска по видеосигналу (страница 2/2 при установке на запуск по определенной строке)



Меню	Установки	Комментарии
Line Num	 < Line sync >	Выбор для запуска определенного номера строки
Standard	PAL/SECM NTSC	Выбор Видео стандарта
Sweep	Auto Normal Single	Регистрация сигнала даже при отсутствии сигнала запуска. Регистрация сигнала только при появлении сигнала запуска. Однократная регистрация сигнала при появлении сигнала запуска, затем остановлена регистрация.
Set Up		Для перехода к меню Set Up, см. Таблицу 2-39

Рис. 2-47 Таблица 2-25 Меню Видеосигнала (запуск по каждой строке, четным или нечетным полям)

Меню	Установки	Комментарии
Standard	PAL/SECAM NTSC	Выбор Видео стандарта
Sweep	Auto Normal Single	Регистрация сигнала даже при отсутствии сигнала запуска. Регистрация сигнала только при появлении сигнала запуска. Однократная регистрация сигнала при появлении сигнала запуска, затем остановлена регистрация.
Set Up		Для перехода к меню Set Up, см. Таблицу 2-39

Ключевое замечание

Синхроимпульсы: При выборе нормальной полярности запуск всегда происходит при приходе отрицательных синхронизирующих импульсов. Если видеосигнал имеет положительные синхронизирующие импульсы, используйте установку обратной полярности.

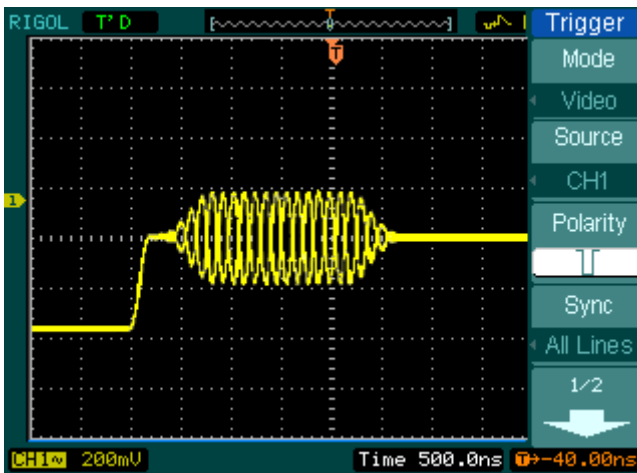


Рис. 2-48

Запуск от видеосигнала: Синхронизация по строке

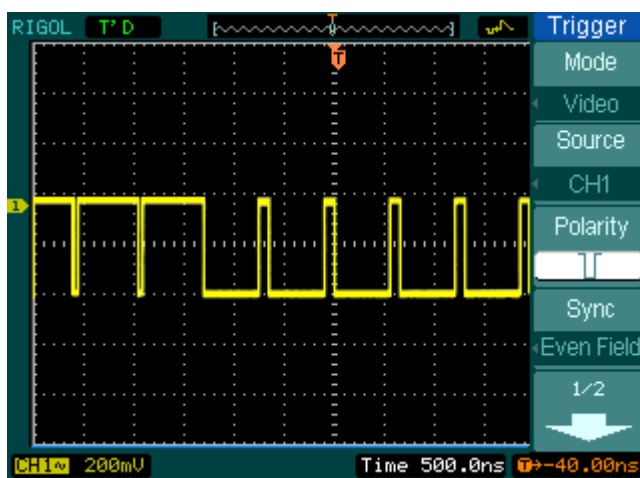


Рис. 2-49

Запуск от видеосигнала: синхронизация по полю

Запуск по наклону (SLOPE)

Установки наклона позволяют осуществлять запуск осциллографа от положительно/отрицательного фронта сигнала определенной длительности.

Рис. 2-50 Таблица 2-26 Меню запуска по наклону (страница 1/2)





Меню	Установки	Комментарии
Source	CH1 CH2 EXT	Установка Канала 1 как источник запуска Установка Канала 2 как источник запуска Установка EXT (внешнего канала) как источник запуска
When		Выбрать условия импульса
Time	 <Time Set >	Для установки времени наклона

Рис. 2-51 Таблица 2-27 Меню запуска по наклону (страница 2/2)



Меню	Установки	Комментарии
Vertical		Выберите уровень при помощи регулятора LEVEL
Sweep	Auto Normal Single	Регистрация сигнала даже при отсутствии сигнала запуска. Регистрация сигнала только при появлении сигнала запуска. Однократная регистрация сигнала при появлении сигнала запуска, затем остановлена регистрация.

Set Up		Для перехода к меню Set Up, см. Таблицу 2-38.
--------	---	---

Примечание: Время наклона регулируется в диапазоне 20нс ~ 10с. Когда сигнал удовлетворяет определенным условиям запуска, осциллограф будет выполнять регистрацию. Вы можете регулировать уровень A/ уровень B или оба сразу, вращением регулятора уровня  LEVEL.

Чередующийся запуск

Когда включён чередующийся запуск, источниками триггера являются оба вертикальных канала.

Этот режим можно использовать для исследования двух независимых сигналов. Вы можете выбрать две различных установки режимов запуска для двух вертикальных каналов. Опции как ниже указано: запуск по фронту, длительности импульса, наклону и от видеосигнала. Информация об уровнях запуска двух каналов будет отображаться на экране вверху справа.

Рис. 2-52 Таблица 2-28 Меню чередующего запуска (Тип запуска: по фронту)



Меню	Установки	Комментарии
Select	CH1 CH2	Установки режима запуска для канала 1 Установки режима запуска для канала 2
Type	Edge	Выберите запуск по фронту
Slope	↗ (Rising) ↘ (Falling)	Запуск по нарастающему фронту Запуск по спадающему фронту
Set Up		Для перехода к меню Set Up, см. Таблицу 2-38.

Рис. 2-53



Таблица 2-29 (Тип запуска: по импульсу, страница 1/2)

Меню	Установки	Комментарии
Select	CH1 CH2	Установки режима запуска для канала 1 Установки режима запуска для канала 2
Type	Pulse	Выберите запуск для канала по длительности импульса
When	Длительность положительного импульса меньше чем... Длительность положительного импульса больше чем... Длительность положительного импульса равна... Длительность отрицательного импульса меньше чем... Длительность отрицательного импульса больше чем... Длительность отрицательного импульса равна...	Выбрать условия импульса

Рис. 2-54
страница 2/2)



Таблица 2-30 Меню чередующего запуска (Тип запуска: по импульсу,

Меню	Установки	Комментарии
Setting	 <pulse width>	Установить полосу импульса
Set Up		Для перехода к меню установок См. Таблицу 2-38.

Рис. 2-55 Таблица 2-31 Меню чередующего запуска (Тип запуска: по наклону, страница 1/2)

	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Меню</th> <th>Установки</th> <th>Комментарии</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Select</td> <td>CH1 CH2</td> <td>Установки режима запуска для канала 1 Установки режима запуска для канала 2</td> </tr> <tr> <td>Type</td> <td>Slope</td> <td>Выберите запуск по длительности импульса для вертикального канала</td> </tr> <tr> <td>When</td> <td> </td> <td>Установить условие запуска</td> </tr> </tbody> </table>	Меню	Установки	Комментарии	Select	CH1 CH2	Установки режима запуска для канала 1 Установки режима запуска для канала 2	Type	Slope	Выберите запуск по длительности импульса для вертикального канала	When		Установить условие запуска
Меню	Установки	Комментарии											
Select	CH1 CH2	Установки режима запуска для канала 1 Установки режима запуска для канала 2											
Type	Slope	Выберите запуск по длительности импульса для вертикального канала											
When		Установить условие запуска											

Рис. 2-56 Таблица 2-32 Меню чередующего запуска (Тип запуска: по наклону, страница 2/2)

	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Меню</th> <th>Установки</th> <th>Комментарии</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Time</td> <td> <Time Set > </td> <td>Установка длительности фронта</td> </tr> <tr> <td>Vertical</td> <td> </td> <td>Выберите уровень при помощи регулятора LEVEL</td> </tr> <tr> <td>Set Up</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td>Для перехода к меню установок См. Таблицу 2-38.</td> </tr> </tbody> </table>	Меню	Установки	Комментарии	Time	 <Time Set >	Установка длительности фронта	Vertical		Выберите уровень при помощи регулятора LEVEL	Set Up	/	Для перехода к меню установок См. Таблицу 2-38.
Меню	Установки	Комментарии											
Time	 <Time Set >	Установка длительности фронта											
Vertical		Выберите уровень при помощи регулятора LEVEL											
Set Up	/	Для перехода к меню установок См. Таблицу 2-38.											

Рис. 2-57 Таблица 2-33 Меню чередующего запуска (Тип запуска: от видеосигнала, страница 1/2)




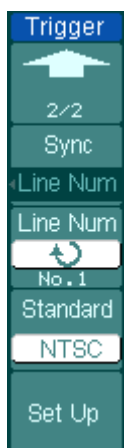

Меню	Установки	Комментарии
Select	CH1 CH2	Установки режима запуска для канала 1 Установки режима запуска для канала 2
Type	Video	Запуск по видеосигналу для канала
Polarity	 Normal polarity  Inverted polarity	Запуск происходит по приходу отрицательного синхроимпульса Запуск происходит по приходу положительного синхроимпульса

Рис. 2-58 Таблица 2-34 Меню чередующего запуска (Тип запуска: от видеосигнала, страница 2/2)





Меню	Установки	Комментарии
Sync	ALL lines	Запуск по каждой строке
	Line Num	Запуск по определенной строке
Line Num	Odd field	Запуск по нечетному полю или четному полю
	Even field	
Line Num	 <Lines Set >	Выбор для запуска определенного номера строки
Standard	PAL/SECM NTSC	Выбор Видео стандарта
Set Up		Для перехода к меню Set Up, см. Таблицу 2-39

Запуск по логическому коду (серии DS1000D)

При запуске по логическому коду производится проверка на соответствие определенному логическому коду. Код устанавливается выбором условия для каждого логического канала: высокий уровень (H), низкий уровень (L) и безразличное состояние (X).

Рис. 2-59 Таблица 2-35 Меню запуска по логическому коду





Меню	Установки	Комментарии
Select	D15-D0	Выбор цифрового канала для запуска по логическому коду
Code	H L X  	Высокий Низкий Любой Нарастающий фронт Спадающий фронт
Sweep	Auto Normal Single	Регистрация сигнала даже при отсутствии сигнала запуска. Регистрация сигнала только при появлении сигнала запуска Однократная регистрация сигнала при появлении сигнала запуска, затем остановлена регистрация.
Set Up		Для перехода к меню Set Up, см. Таблицу 2-40

Ключевое замечание:

H (High): Высокий логический уровень: напряжение выше установленного порога.

L (Low): Низкий логический уровень: напряжение ниже установленного порога.

X (Ignore): Не определен. Если эта установка сделана для всех каналов, то запуск осциллографа производиться не будет.

Нарастающий () или спадающий () фронт: установите для выбранного

канала режим запуска по фронту и выберите нарастающий или спадающий фронт. При совпадении установленного кода у остальных каналов осциллограф будет запущен по определенному фронту в выбранном канале. Если при совпадении установленного кода у остальных каналов не выполняется условие по фронту выбранного канала, осциллограф запущен не будет.


Выбор фронта в качестве кодового условия

Вы можете выбрать условие фронта только в одном канале. Если вы выбрали уже условие фронта для одного из каналов, а затем попытаетесь это сделать для другого канала, то для предыдущего канала автоматически будет принято условие произвольного уровня (X).

Запуск по длительности логического кода (серии DS1000D)

Запуск в определенное время при совпадении логического кода.

Рис. 2-60 Таблица 2-36 Меню запуска по длительности логического кода (страница 1/2)



Меню	Установки	Комментарии
Select	D15-D0	Выбор цифрового канала для запуска по длительности логического кода
Code	H L X	Высокий Низкий Любой
Qualifier	< > =	Выбор условия ограничения времени

Рис. 2-611 Таблица 2-37 Меню запуска по длительности логического кода (страница 2/2)



Меню	Установки	Комментарии
Time	↻ <Time Setting>	Выбор времени символа длительности и ограничения
Sweep	Auto Normal Single	Регистрация сигнала даже при отсутствии сигнала запуска. Регистрация сигнала только при появлении сигнала запуска Однократная регистрация сигнала при появлении сигнала запуска, затем остановлена регистрация.
Set Up		Для перехода к меню Set Up, см. Таблицу 2-40

Ключевое замечание:

H (High): Высокий логический уровень: напряжение выше установленного порога.

L (Low): Низкий логический уровень: напряжение ниже установленного порога.

X (Ignore): Не определен. Если эта установка сделана для всех каналов, то запуск осциллографа производиться не будет.

Классификатор (Qualifier): Таймер активизирован при совпадении логического кода. Запуск по длительности логического кода появится в заданное время с помощью **qualifier**.

Установки запуска

В меню установок запуска Вы можете менять различные настройки системы запуска в соответствии с разными режимами ее работы. Если в качестве источника выбран цифровой канал – D15-D0 (серии DS1000D), то регулировке подлежит только длительность блокировки запуска. Если установлен запуск по наклону и источником является не цифровой канал, то регулировке подлежат только тип связи, чувствительность и время блокировки запуска. Для режима запуска от видеосигнала можно установить только чувствительность и время блокировки запуска. Для запуска по коду и его продолжительности (серии DS1000D) можно регулировать только длительность блокировки запуска.

Рис. 2-62 Таблица 2-38 Меню установки запуска (Настройки тип связи системы запуска, ее чувствительности и блокировки запуска)



Меню	Установки	Комментарии
Coupling	DC AC HF Reject LF Reject	Полное пропускание сигнала Блокировка постоянной компоненты Блокировка ВЧ компоненты Блокировка постоянной и НЧ компонент
Sensitivity	↻ <Sensitivity Setting>	Установка чувствительности запуска
Holdoff	↻ <Holdoff Setting>	Установка временного интервала до следующего события запуска
Holdoff Reset		Установка времени блокировки запуска 100нс

Рис. 2-63 Таблица 2-39 Меню установки запуска (Настройки чувствительности и блокировки запуска)



Меню	Установки	Комментарии
Sensitivity	↻ <Sensitivity Setting>	Установка чувствительности запуска
Holdoff	<Holdoff Setting>	Установка временного интервала до следующего события запуска
Holdoff Reset		Установка времени блокировки запуска 100нс

Рис. 2-64 Таблица 2-40 Меню установки запуска (Настройки только блокировки запуска)



Меню	Установки	Комментарии
Holdoff	↻ <Holdoff Setting>	Установка временного интервала до следующего события запуска
Holdoff Reset		Установка времени блокировки запуска 100нс

Временная блокировка запуска

Временная блокировка запуска поможет получить нужную осциллограмму сложного комплексного сигнала, например пачки импульсов. Время блокировки запуска – это время, в течение которого осциллограф ждет, когда начнется новый запуск. Во время действия блокировки запуска осциллограф не запускается, пока блокировка не кончилась. Например: Для осуществления запуска осциллографа именно первым импульсом пачки, пользователь может установить время блокировки запуска равным длительности всей пачки импульсов.

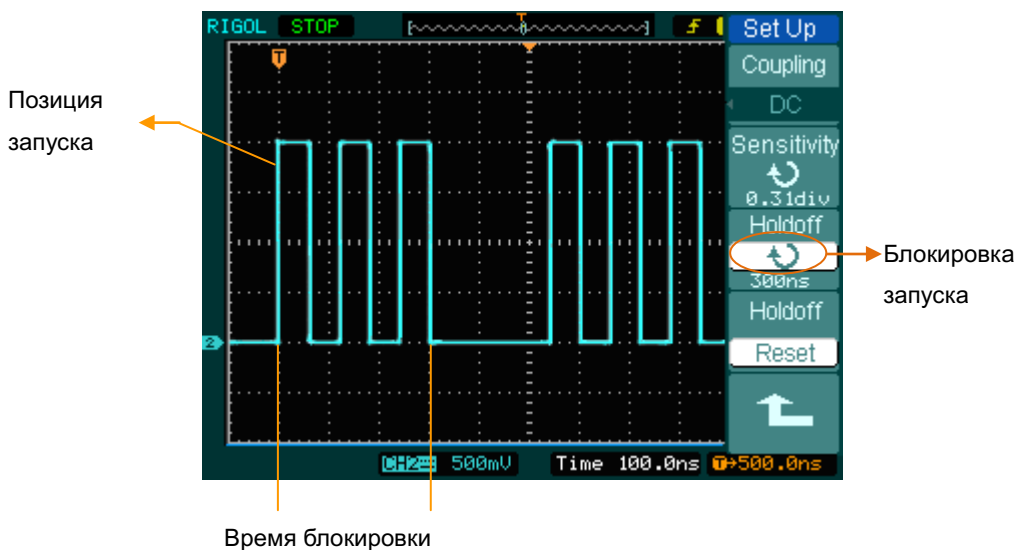



Рис. 2-65

Временная блокировка запуска

Для использования блокировки запуска:

1. Нажмите кнопку **MENU** зоны запуска для отображения на экране соответствующего меню.
2. Нажмите кнопку **Set Up** для отображения на экране меню установок системы запуска.
3. Вращением многофункционального регулятора () изменяйте время блокировки запуска до получения устойчивой осциллограммы.
4. Нажатие кнопки **Hold off reset** вернет время блокировки запуска к значению по умолчанию.

Ключевые замечания по системе запуска

1. Источник запуска:

Запуск может осуществляться от различных источников: входные каналы (CH1, CH2, AC Line (СЕТЬ), Ext (ВНЕШ), Ext (ВНЕШ)).

- **CH1 или CH2:**

Это наиболее часто используемый источник запуска. Канал может быть выбран как источник запуска, несмотря на то, что будет ли его сигнал отображаться на экране или нет.

- **Ext Trig:**

Запуск осциллографа может быть произведен и от сигнала поданного на специальный вход внешнего запуска, одновременно регистрируя сигналы, поступающие на входы CH1 и CH2. Например, Вы хотите использовать в качестве пускового сигнала внешний таймер или сигнал от другой части проверяемой схемы. При выборе в качестве источника запуска EXT (ВНЕШ) используется внешний запускающий сигнал, который подает на вход осциллографа EXT TRIG (ВНЕШН.ПУСК). При выборе EXT (ВНЕШ) сигнал использует напрямую, диапазон его уровней запуска - -1.2В до +1.2В.

- **AC Line:**

при отображении сигналов, связанных с частотой питающей сети для синхронизации может быть использована сеть переменного тока, например, осветительное оборудование или источники питания. Осциллограф запускается через собственный сетевой шнур, поэтому не требуется дополнительно подключать к входу запуска сигнал переменного тока. Если в качестве источника запуска выбрана сеть, то осциллограф автоматически устанавливает связь по постоянному току и нулевой уровень запуска.

2. Режимы развёртки:

Режим развёртки определяет поведение осциллографа все остальное время отличное от момента запуска. Осциллограф предлагает 3 режимов запуска: автоматический, нормальный и однократная регистрация.

- **Auto:**

Этот режим развертки позволяет осциллографу регистрировать даже те сигналы, которые не соответствуют условию запуска. При отсутствии пускового сигнала

соответствующего условиям запуска осциллограф через определенный период (как определено настройкой длительности развертки) произведет самозапуск.

В случае такого форсированного запуска процесс отображения осциллограммы на экране никак не связан с самим сигналом, и кажется, что осциллограмма катается через экран. Если появляется действующий пусковой сигнал, то изображение на экране становится стабильным.

Любой фактор, вызывающий нестабильность формы сигнала, может быть обнаружен в режиме автоматического запуска, например, при проверке выхода источника питания.

Примечание: При установке горизонтальной развертки медленнее 50мс/дел, автоматический режим позволяет осциллографу не реагировать на пусковой сигнал.

- **Normal (НОРМА):**

Нормальный режим позволяет осциллографу регистрировать только форму сигналов при выполнении условий запуска. При отсутствии этих условий осциллограф ждёт их появления и на экране сохраняется предыдущая осциллограмма, если это предусмотрено.

- **Single (ОДНОКРАТНЫЙ):**

В режиме однократной регистрации после нажатия кнопки RUN/STOP осциллограф ждёт выполнения условий запуска. При их выполнении осциллограф регистрирует одну форму сигнала и останавливается.

3. Coupling (Тип связи):

Тип связи системы запуска определяет, какая часть сигнала проходит в систему. Типы связи включают по переменному току, по постоянному току, пропускание низких частот, пропускание высоких частот.

- **AC:** Связь по переменному току блокирует компоненту постоянного тока и ослабляет сигнал ниже 10 Гц.
- **DC:** При связи по постоянному току проходят все компоненты и переменного, и постоянного тока.
- **LF Reject (ФНЧ):** Связь через ФВЧ блокирует компонент постоянного тока

и ослабляет сигналы с частотой ниже 8кГц.

- **HF Reject (ФВЧ):** Связь через ФВЧ ослабляет сигналы с частотой выше 150кГц.

4. Информация до и после запуска

Сохраняются данные о сигнале до и после момента запуска.

Позиция момента запуска, как правило, устанавливается в горизонтальном центре экрана. При полноэкранном отображении формы сигнала можно наблюдать по 6 дел до и после момента запуска. Данные до запуска больше 14дел и после запуска больше 1с можно просмотреть с помощью регулятора горизонтального положения.

Эта особенность очень полезна тем, что Вы можете наблюдать события, предшествовавшие событию момента запуска. Всё, что находится справа от точки запуска, называется информацией после запуска. Допустимая диапазона событий после момента запуска (информация до и после запуска) зависит от скорости развёртки.

5. Настраиваемая чувствительность запуска.

Для того, чтобы избежать влияния внешнего шума и получить устойчивый запуск необходимо отрегулировать порог чувствительности схемы запуска. В серии DS1000E, DS1000D порог чувствительности регулируется в пределах 0.1 дел-1.0 дел. Это означает, что если установлен порог 1.0дел, то схема запуска не воспримет ни один сигнал с максимальной амплитудой меньше 1.0дел. Это позволяет избежать влияния шума.

Установки меню регистрации

Как показано на рис.2-66, кнопка Acquire системы регистрации находится в зоне MENU передней панели.

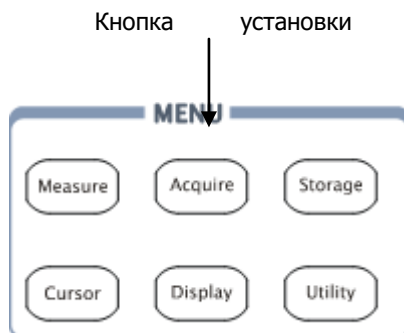


Рис. 2-66

Меню передней панели

Используйте кнопку Acquire (Сбор) для вызова на экран соответствующего меню, которое показано ниже.

Рис. 2-67



Таблица 2-41 Меню Acquire

Меню	Установки	Комментарии
Acquisition	Normal	Обычный режим регистрации
	Average	Режим усреднения
	Peak Detect	Режим обнаружения пиков
Averages	2 to 256	Шаг выбора: удвоение. Выбор числа сигналов усреднения от 2 до 256.
Sampling	Real-Time	Режим выборки реального времени
	Equ-Time	Режим эквивалентной выборки
Mem Depth	Long Mem	Выбор памяти 512К или 1М
	Normal	Выбор памяти 8К или 16К
Sinx/x	ON	Установить режим вставок на sinx/x
	OFF	Установить режим вставки на провод

Отображаемая на экране осциллограмма изменяется в соответствии с настройками меню Acquire.

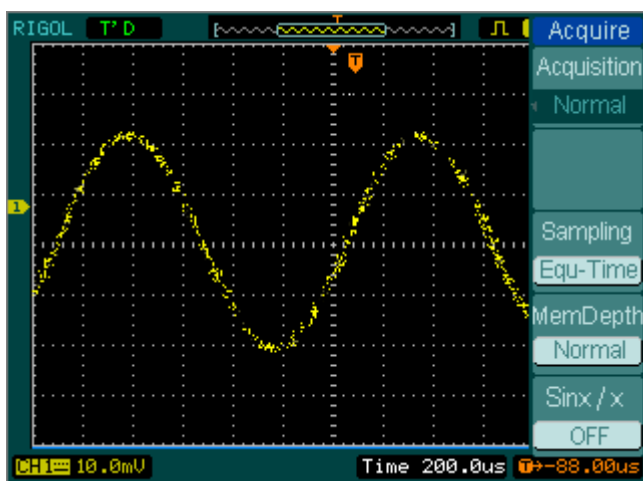


Рис. 2-68

Сигнал, содержащий шумы, без усреднения.

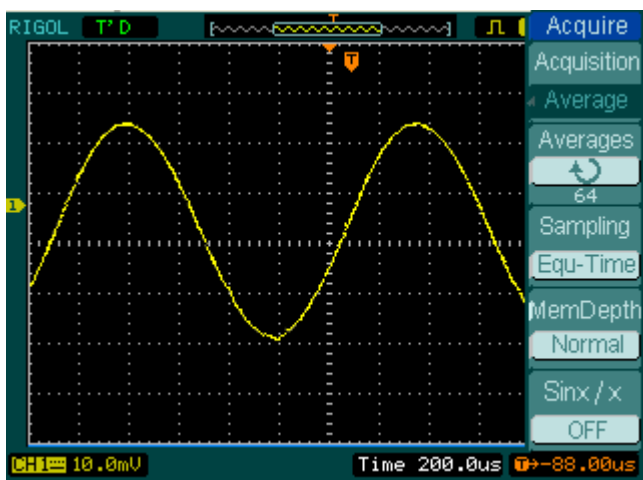


Рис. 2-69

Сигнал, содержащий шумы, после усреднения

Примечание:

- Выберите режим регистрации **Real-time** для исследования одиночных или импульсных сигналов.
- Выберите режим регистрации **Equ-Time** для исследования высокочастотных

периодических сигналов.

- Чтобы уменьшить отображаемый белый шум, выберите режим регистрации Average (Усреднение). В этом режиме изображение экрана обновляется медленнее.
- Чтобы избежать ступенчатости сигнала, выберите режим регистрации обнаружения пиков **Peak Detect**.



Рис. 2-70

Осциллограмма сигнала в режиме регистрации обнаружения пиков

Режим регистрации обнаружения представлен на рисунке выше.

Остановка регистрации: Когда осциллограф регистрирует сигнал, то осциллограмма последнего постоянно обновляется; при остановке регистрации на экране остается изображение последней осциллограммы. Не имеет значения в каком состоянии находится осциллограф, регуляторы вертикальных и горизонтальных положения и масштаба действуют в любом случае.

Ключевое замечание

Режим выборки реального времени (Real-time)

Осциллограф имеет номинальную скорость выборки в режиме реального времени до 1Гвыб/с. При развертке 50ns или быстрее осциллограф использует интерполяцию $\sin(x)/x$ для увеличения горизонтального разрешения.

Режим эквивалентной выборки:

Также известен режим повторной выборки. В этом режиме Вы можете получать до 40пс горизонтального разрешения (эквивалентно 25Гвыб/с). Этот режим хорошо подходит для исследования периодических сигналов и не применим для одиночных или импульсных.

Обычный режим регистрации (Normal):

Осциллограф регистрирует сигнал со скоростью выборки эквивалентного режима.

Режим усреднения (Average):

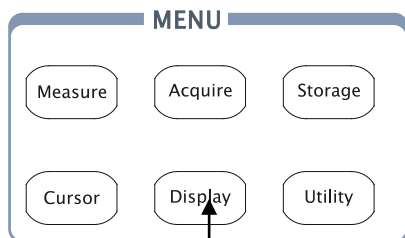
Чтобы удалить некоррелированный шум и увеличить точность измерений, применяйте усреднение. Оно уменьшает белый или некоррелированный шум на осциллограмме. Усреднённая осциллограмма сигнала представляет собой усреднение от 2 до 256 текущих регистраций сигнала.

Режим обнаружения пиков (Peak Detect):

Обнаруживает максимум и минимум значений сигнала для каждой временной точке регистрации. Поиск производится по верхнему пределу и нижнему пределу диапазона регистраций.

Установки экрана

Рис. 2-71 показывает кнопка меню установок экрана на передней панели.



Кнопка установки

Рис. 2-71

Меню передней панели

Нажмите кнопку Display для вызова на экран меню установок экрана.

Рис. 2-72 Таблица 2-42 Меню экрана (страница 1/2)







Меню	Установка	Комментарии
Type	Vectors Dots	Отображение осциллограмм векторами Отображение осциллограмм точками
Clear		Очистить экран от всех осциллограмм
persist	Infinite OFF	Осциллограммы остаются на экране пока функция удержания не будет выключена. Выключение функции удержания
Intensity	 <percentage >	Установка яркости осциллограммы

Рис. 2-73

Таблица 2-43 Меню экрана (страница 2/2)




Меню	Установки	Комментарии
Grid	  	<p>Отображать сетку и координатные оси на экране</p> <p>Выключение сетки</p> <p>Выключение сетки и координатных осей</p>
Brightness	 < percentage >	Установка яркости сетки
Menu Display	1s 2s 5s 10s 20s Infinite	<p>Установка времени показа меню. Меню будет спрятано через установленное время от последнего нажатия кнопки.</p>

Ключевое замечание:

Типы отображения осциллограмм: возможны два типа отображения – векторами и точками. При векторном типе осциллограф соединяет точки, используя цифровую интерполяцию, как линейную, так и $\sin(x)/x$. Интерполяция $\sin(x)/x$ хорошо подходит для выборки в реальном времени и будет более эффективна при скорости развертки 50нс и быстрее.

Частота обновления: это важная характеристика цифровых осциллографов. Она подразумевает, сколько раз в секунду осциллограф производит обновление, и влияет на возможность исследования сигнала.

Регулировка яркости осциллограмм

При начальных установках вращение многофункционального регулятора  изменяет яркость осциллограмм.

Сохранение и вызов осциллограмм

Рис. 2-74 показывает кнопку меню системы сохранения на передней панели.

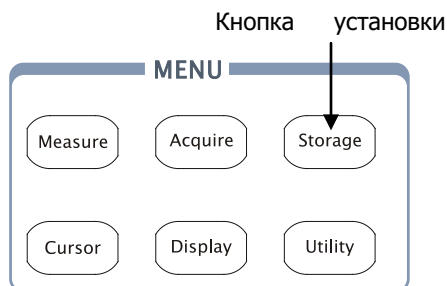
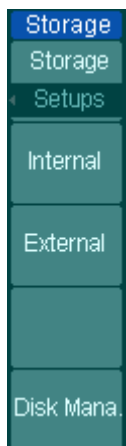


Рис. 2-74
Меню передней панели

Нажмите кнопку **Storage** для вызова на экран меню установок сохранения. Можно сохранить и вызывать осциллограммы и установки прибора во внутренней и внешней памяти. Файлы осциллограмм, установок, BMP и CSV файлы во внешней памяти можно создавать и удалять. Система поддерживает режимы ввода с клавиатуры на английском или китайском языках.

Меню осциллограммы и установки как ниже указано:

Рис. 2-75 Таблица 2-44 Меню Storage



Меню	Установки	Комментарии
Storage	Waveform Setups Bit map CSV Factory	Сохранить или вызвать осциллограмму Сохранить или вызвать установки прибора Создать или удалить файлы BMP Создать или удалить файлы CSV Восстановить заводские установки
Internal		Перейти к меню операций внутренней памяти (см. Табл. 2-48)

External		Перейти к меню операций внешней памяти (см. Табл. 2-49)
Disk Mana.		Перейти к меню управления диском (см. табл.2-50)

Заводские установки (фабричных) восстанавливаются следующим образом:

Рис. 2-76

Таблица 2-45 Меню Storage



Меню	Установки	Комментарии
Storage	Waveform Setups Bit map CSV Factory	Сохранить или вызвать осциллограмму Сохранить или вызвать установки прибора Создать или удалить файлы BMP Создать или удалить файлы CSV Восстановить заводские установки
Load		Восстановить установки или файлы производителя
Disk Mana.		Перейти к меню управления диском (см. табл.2-50)

Рис. 2-77

Таблица 2-46 Меню Storage (для CSV)



Меню	Установки	Комментарии
Storage	Waveform Setups Bitmap CSV Factory	Сохранить или вызвать осциллограмму Сохранить или вызвать установки Создать или удалить файлы BMP Создать или удалить файлы CSV Восстановить заводские установки
Data Depth	Displayed Maximum	Сохранить данные текущей осциллограммы на экране как CSV файл Сохранить все данные осциллограммы в памяти как CSV файл
Para Save	On Off	Сохранение текущих настроек осциллографа в другом формате под прежними именами файлов

External		Перейти к меню операций внешней памяти (см. Табл. 2-49)
Disk Mana.		Перейти к меню управления диском (см. Табл. 2-50)

Рис. 2-78

Таблица 2-47 Меню Storage (для BMP)



Меню	Установки	Комментарии
Storage	Waveform Setups Bit map CSV Factory	Сохранить или вызвать осциллограмму Сохранить или вызвать установки Создать или удалить файлы BMP Создать или удалить файлы CSV Восстановить заводские установки
Para Save	On Off	Сохранение текущих настроек осциллографа в другом формате под прежними именами файлов
External		Перейти к меню операций внешней памяти (см. Табл. 2-49)
Disk Mana.		Перейти к меню управления диском (см. табл.2-50)

Внутренняя память

Нажмите кнопку Storage → Internal для вызова следующего меню.

Рис. 2-79



Таблица 2-48 Меню внутренней памяти

Меню	Установка	Комментарии
Internal	Int_00 (N) . . Int_09 (N)	Выбор файлов во внутренней памяти
Load		Вызвать осциллограммы и установки из выбранного файла внутренней памяти
Save		Сохранить осциллограммы и установки в выбранном файле во внутренней памяти
Delete File (Folder)		Удалить выбранный файл (папку)

Внешняя память

Нажмите кнопку Storage → External для вызова следующего меню.

Рис. 2-80 Таблица 2-49 Меню памяти



Меню	Установки	Комментарии
Explorer	Path Directory File	Выберите путь, каталог и файл
New File (Folder)		Создать новый файл или папку.
Delete File (Folder)		Удалить выбранный файл (папку)
Load		Вызвать осциллограммы и установки из памяти USB

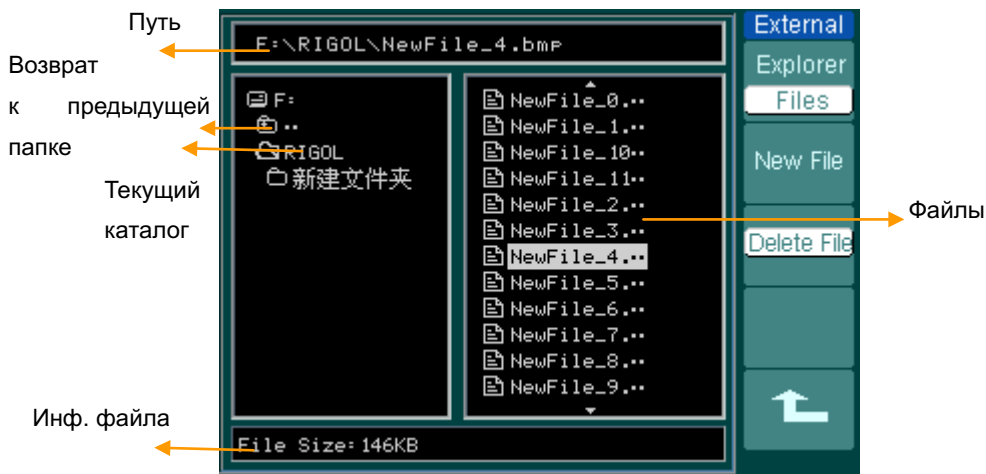


Рис. 2-81 Вид экрана файловой системы

Управление диском

Нажмите кнопку Storage → Disk Mana. для вызова следующего меню.

Рис. 2-82 Таблица 2-50 Меню управления диском (страница 1/2)



Меню	Установки	Комментарии
Explorer	Path Directory File	Выберите путь, каталог и файл
New folder		Для создания новой папки (подобно как создание нового файла, см. Табл. 2-13)
Delete File		Удаление файла
Load		Вызвать осциллограммы и установки, файл Pass/Fail (Безопасность)

Рис. 2-83

Таблица 2-51 Меню управления диском (страница 2/2)



Меню	Установки	Комментарии
Rename		Переименовать файл (см. Табл. 2-52)
Disk info		Показ информации диска

Переименовать

Нажмите кнопку Storage → Disk Mana. → Rename для вызова следующего меню.

Рис. 2-84



Таблица 2-52 Меню переименования

Меню	Установки	Комментарии
↑		Переместить курсор вверх
↓		Переместить курсор вниз
X		Удалить выбранный символ
OK		Переименовать файл

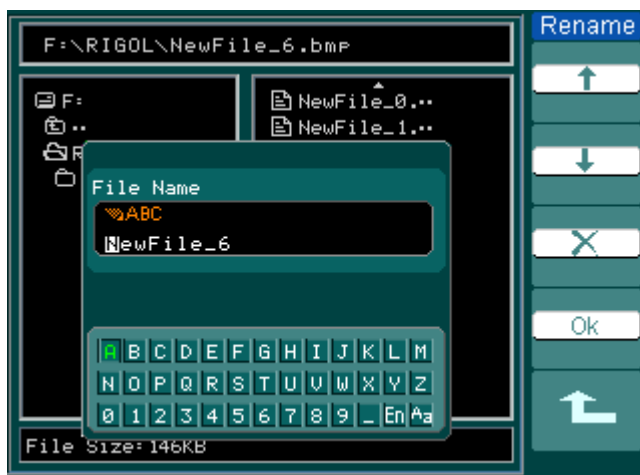


Рис. 2-85 Переименовать файл

Заводские установки

Осциллограф имеет установки по умолчанию, которые могут быть вызваны в любое время пользователем.

Положение в памяти

Устанавливать положение памяти для сохранения/вызова осциллограммы и установки.

Загрузка

Вызвать сохраненную осциллограмму, установку и установки по умолчанию.

Save

Сохранить осциллограммы или установки.

Примечание:

1. Выбирать **Save** для сохранения не только осциллограммы, но и текущие установки осциллографа.
2. После изменения настроек осциллограф через 5 секунд автоматически сохранит их в памяти, пользователь может выключить прибор. При этом гарантируется правильное сохранение установок. Помимо этого осциллограф позволяет хранить одновременно и загружать в любое время до 10 настроек.

Установка сервисного меню

Рис. 2-86 показывает кнопку меню для установки сервисного меню на передней панели.

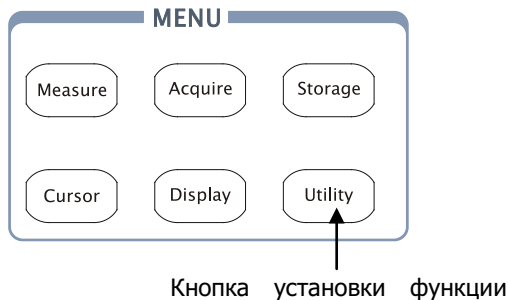


Рис. 2-86

Меню передней панели

Нажмите кнопку Utility для вызова на экран меню установок системы сервисного меню.

Рис. 2-87

Таблица 2-53 Кнопка сервисного меню (страница 1/3)



Меню	Установка	Комментарии
I/O setting		Установка конфигурации ввода/вывода
Sound	(ON) (OFF)	Включение/выключение звукового сигнала
Counter	OFF ON	Выключение частотомера Включение частотомера
Language	简体中文 繁体中文 English 日本語 François ...	Выбор языков (Большее количество языков может быть добавлено в более поздних версиях программного обеспечения)

Рис. 2-88



Таблица 2-54 Кнопка сервисного меню (страница 2/3)

Меню	Установк и	Комментарии
Pass/Fail		Установки Pass/Fail (Годен/Нет)
Record		Установки записи осциллограмм
Print set		Установка печати

Рис. 2-89



Таблица 2-55 Кнопка сервисного меню (страница 3/3)

Меню	Установк и	Комментарии
Preference		Переход к меню для задания параметров пользователем
Self-Cal		Выполнение автокалибровки
System Info		Показ информации системы

Примечание:

Быстрая калибровка: Осциллограф проводит калибровку параметров вертикальной системы (CH1, CH2 и Ext), горизонтальной системы и системы запуска.

Установки ввода/вывода (I/O)

Нажмите кнопку Utility → I/O setting для вызова следующего меню.

Рис. 2-90



Таблица 2-56 Меню установки ввода/вывода (I/O)

Меню	Дисплей	Комментарии
RS-232 Baud	300 . . 38400	установите скорость обмена порта RS-232: 300, 2400, 4800, 9600, 19200 или 38400.
GPIB#	0-30	Установка адреса GPIB от 0 до 30.

Меню Preferences

Нажмите кнопку Utility→Preference для вызова следующего меню.

Рис. 2-91



Таблица 2-57 Меню Preference

Меню	Дисплей	Комментарии
Screen saver	1 min . . 5 hour OFF	Выбор времени выключения экрана
Expand Refer.	Ground Center	Выбор вертикального базового уровня для отображения аналогового сигнала
Sticky key		Включение/выключение состояния Sticky для CH1, CH2, MATH, REF, уровня запуска и смещения запуска
Skin	Classical Modern Tradition Succinct	Выбор вида экрана

Примечание:

Screen saver: эта функция позволит продлить срок службы жидкокристаллического дисплея.

Базовый уровень: При изменении масштаба В/дел (volts/div) для каналов Вы можете растягивать или сжимать сигнал относительно уровня земли (Ground) или центра экрана (Center). При выборе (**Center**) осциллограмма будет растянута или сжата по центру экрана. При выборе (Ground) и изменении масштаба для каналов положение уровня земли на экране будет оставаться неизменным и осциллограмма будет изменяться по положению уровня земли.

Sticky key: Когда Вы изменяете вертикальное положение любой осциллограммы при включенной функции Sticky (CH1, CH2, Math, Ref, Trig level и Trig offset), уровень запуска или смещение запуска остается в нулевом положении до следующей регулировки. Это удобно для возврата к начальному положению.

Автокалибровка

Автокалибровка регулирует внутренние схемы осциллографа для получения максимальной точности. Используйте эту функцию для калибровки вертикальной и горизонтальной систем осциллографа.

Для постоянного получения максимальной точности следите за изменениями температуры окружающей среды. При изменении на 5 градусов и более выполните процедуру автокалибровки.

Перед тем, как осуществить эту процедуру, сделайте следующее:

1. Отсоедините все пробники и кабели от входов каналов, иначе это приведет к ошибке или может повредить осциллограф.
2. Нажмите кнопку Utility для выбора **Self-Cal**.

Меню автокалибровки показывается как в рис. 2-92.

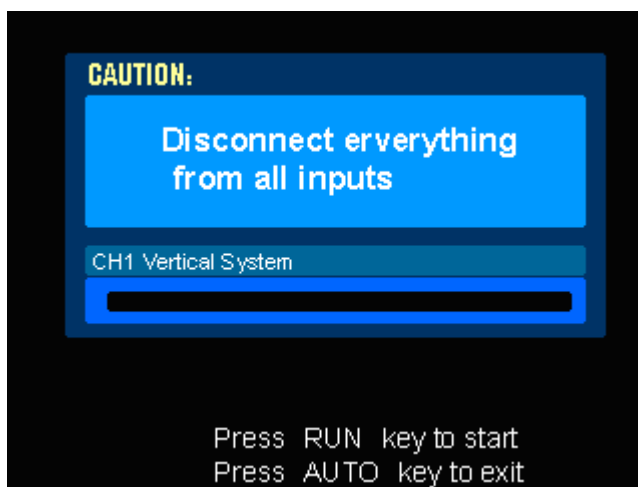


Рис. 2-92

Примечание:

Осциллограф должен работать или быть прогрет в течение 30 минут до осуществления автокалибровки.

Годен/Нет (Pass/fail)

Функция Pass/fail (Годен/Нет) может отслеживать изменения сигналов, судя по тому, находится ли сигнал внутри предопределённой области маски или нет.

Нажмите кнопку Utility → Pass/Fail для вызова следующего меню.

Рис. 2-93



Таблица 2-58 Меню годен/нет (страница 1/2)

Меню	Установка	Комментарии
Enable Test	ON	Включение проверки Pass/Fail (Годен/Нет)
	OFF	Выключение проверки Pass/Fail (Годен/Нет)
Source	CH1	Выберите для проверки Pass/Fail (Годен/Нет) CH1
	CH2	Выберите для проверки Pass/Fail (Годен/Нет) CH2
Operate	▶ (RUN)	Проверка Pass/Fail (Годен/Нет) остановлена, нажмите для запуска.
	■ (STOP)	Проверка Pass/Fail (Годен/Нет) идет, нажмите для остановки.
Msg display	ON	Включение отображения информации Pass/Fail (Годен/Нет)
	OFF	Выключение отображения информации Pass/Fail (Годен/Нет)

Рис. 2-94



Таблица 2-59 Меню годен/нет (страница 2/2)

Меню	Установки	Комментарии
Output	Fail	Выходной сигнал при определении состояния Fail
	Pass	Выходной сигнал при определении состояния Pass
Stop on Output	ON OFF	Остановка проверки после появления выходного сигнала

		Продолжение проверки после появления выходного сигнала
Mask Setting		Вызов меню установок маски

Установки маски

Нажмите кнопку Utility→Pass/Fail→Mask Setting для вызова следующего меню.

Рис. 2-95



Таблица 2-60 Меню установки маски (страница 1/2)

Меню	Установки	Комментарии
X Mask	< x div >	Установка горизонтального зазора формы сигнала (0.04div-4.00div)
Y Mask	< y div >	Установка вертикального зазора формы сигнала (0.04div-4.00div)
Create Mask		Создать проверочную маску в соответствии с вышеуказанным допуском
Location	Internal External	Установить положение памяти файлов маски.

Рис. 2-96



Таблица 2-61 Меню установки маски (страница 2/2) при сохранении во внутренней памяти

Меню	Установки	Комментарии
Save		Восстановить созданную маску во внутренней памяти
Load		Вызвать файл настройки маски из внутренней памяти
Imp./Exp.		Перейти к меню Imp./Exp. (аналогично соответствующему меню REF См. Таблицу 2-10)

Рис. 2-97

Таблица 2-62 Меню установки маски (страница 2/2)
при сохранении во внешней памяти

Меню	Установки	Комментарии
Save		Перейти к тому же меню (одинаково как сохраненное меню REF. См. Таблицу 2-12)
Load		Перейти к меню загрузки (см. таблицу 2-63)
Import		Перейти к меню импорта (Аналогично меню импорта REF см. таблицу 2-14)

Загрузка

Нажмите кнопку Utility → Pass/Fail → Mask Setting → Load для вызова следующего меню.

Рис. 2-98



Таблица 2-63 Меню загрузки

Меню	Установки	Комментарии
Explorer	Path Directory File	Выберите путь, каталог и файл
Load		Вызвать указанный файл

Примечание: Функция Pass/Fail (Годен/Нет) недоступна в режиме X-Y.

Подключение к выходу Годен/Нет (Pass/fail)

Выход Pass/Fail у осциллографа имеет оптическую развязку. Для работы с ним пользователю следует просто подключить к нему собственную цепь.

Максимальная сила тока в подключаемой цепи не должна превышать 100мА, максимальное напряжение не должно превышать 400В. Оптически изолированный выход, используемый в данной серии осциллографов, позволяет подсоединяться к пользовательской цепи без учёта полярности.

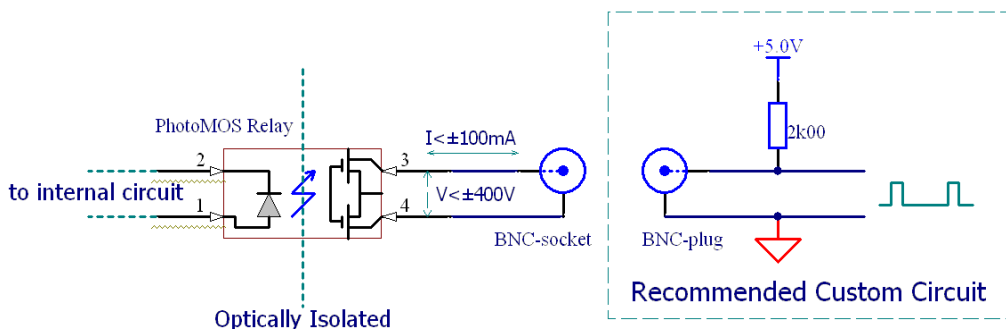


Рис. 2-99

Схема принципиальная выхода Pass/Fail

Установки печати

Оциллограф поддерживает функцию внешней печати.

Нажмите кнопку Utility → **Print set** для вызова следующего меню.

Рис. 2-100



Таблица 2-64 Меню установки печати

Меню	Установк и	Комментарии
Print		Выполнение функции печати
Inverted	ON OFF	Инвертировать цвет для печати Не инвертировать при печати
Palette	Gray scale Color	Установить цветную печать

Регистратор форм сигнала

Регистратор форм сигнала может записывать форму входных сигналов каналов CH1 и CH2 с максимальной длиной записи 1000 кадров. Регистрация может быть активирована выходом Pass/Fail (Годен/Нет), что делает функцию особенно полезной для получения аномальных сигналов в длительной последовательности без непосредственного визуального контроля.

Нажмите кнопку Utility → Record → Mode → Record для вызова следующего меню.

Регистратор форм сигнала: записывает формы сигнала через определённый интервал времени.

Рис. 2-101




Таблица 2-65 Меню записи (страница 1/2)

Меню	Установки	Комментарии
Mode	Record Play back Storage OFF	Выбор режима записи Выбор режима воспроизведения Выбор режима сохранения Выключение всех функций регистратора
Source	CH1 CH2 P/F-OUT	Выбор канала источника записи
End Frame	 <1-1000>	Установка количества записываемых кадров
Operate	(Run) (Stop)	При остановленной записи нажать для пуска записи. В режиме записи нажать для её остановки

Рис. 2-102



Таблица 2-66 Меню записи (страница 2/2)

Меню	Установки	Комментарии
Interval	 <1.00ms-1000s>	Установка интервала времени

Воспроизведение: Воспроизведение записанных осциллограмм.

Рис. 2-103

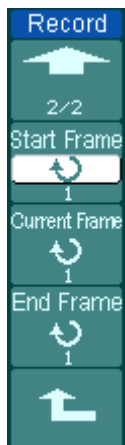
Таблица 2-67 Меню записи (страница 1/2)



Меню	Установки	Комментарии
Operate	▶ (Run) ■ (Stop)	При остановленной воспроизведения нажать для пуска воспроизведения. В режиме воспроизведения нажать для его остановки
Play mode		Установка режима повторного воспроизведения Установка режима однократного воспроизведения
Interval	 <1.00ms-20s>	Установка интервала

Рис. 2-104

Таблица 2-68 Меню записи (страница 2/2)



Меню	Установки	Комментарии
Start Frame	 <1-1000>	Выбрать начальный кадр
Current Frame	 <1-1000>	Выбрать конечный кадр для воспроизведения
End Frame	 <1-1000>	Выбрать конечный кадр

Примечание: Кнопка RUN/STOP также позволяет воспроизвести или продолжить показ осциллограммы.

Сохранение: Сохранить записанные осциллограммы в долговременной памяти в соответствии с установленными кадрами.

Рис. 2-105

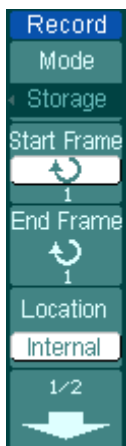


Таблица 2-69 Меню сохранения (страница 1/2)

Меню	Установки	Комментарии
Start Frame	 <1-1000>	Выбрать начальный кадр для сохранения
End Frame	 <1-1000>	Выбрать конечный кадр для сохранения
Location	Internal external	Выбрать память для сохранения

Рис. 2-106



Таблица 2-70 Меню сохранения (страница 1/2)

при сохранении во внутренней памяти

Меню	Установк и	Комментарии
Save		Сохранять записанную осциллограмму во внутреннюю память
Load		Вызвать записанные кадры из внутренней памяти
Imp./Exp.		Перейти к меню Imp./Exp. (аналогично соответствующему меню REF См. Таблицу 2-10)

Рис. 2-107



Таблица 2-71 Меню Storage

при сохранении во внешней памяти

Меню	Установки	Комментарии
Save		Переход к тому же меню (одинаково как сохраненное меню REF. См. Таблицу 2-12)
Load		Перейти к меню загрузки (см. таблицу 2-63)
Import		Перейти к меню импорта. (Аналогично меню импорта REF см. таблицу 2-14)

Язык (Language)

Осциллографы имеют многоязыковое пользовательское меню, выбирайте по своему желанию.

Нажмите на кнопку Utility → Language для выбора языка.



Рис. 2-108
Меню языка

Автоматическое измерение

Кнопка Measure в зоне меню включает функцию автоматического измерения. Инструкции ниже помогут вам при использовании мощной функции измерения осциллографов.

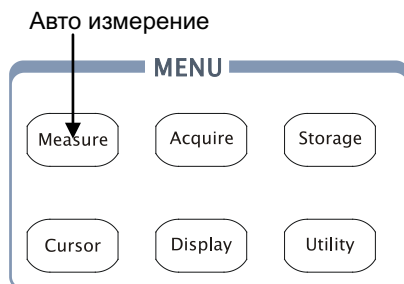


Рис. 2-109

Меню передней панели

Объяснение к меню:

Нажмите на кнопку Measure для вызова на экран меню автоматического измерения.

Осциллограф предлагает 20 параметров для автоматического измерения: $V_{\text{пик-пик}}$, $V_{\text{амп}}$, $V_{\text{макс}}$, $V_{\text{мин}}$, $V_{\text{верш}}$, $V_{\text{основ}}$, $V_{\text{сред}}$, $V_{\text{эфф}}$, напряжение выброса на вершине, напряжение выброса на основании, частота, период, длительность нарастающего фронта, длительность спадающего фронта, Delay1-2 F , Delay1-2 T , длительность положительного импульса, длительность отрицательного импульса, относительная длительность положительного импульса, относительная длительность отрицательного импульса (10 измерений напряжения и 10 измерений времени).

Рис. 2-110



Таблица 2-72 Меню измерения

Меню	Установки	Комментарии
Source	CH1 CH2	Выбор CH1 или CH2 как канала источника для измерения
Voltage		Выбор параметра измерения напряжения
Time		Выбор параметра измерения времени
Clear		Стереть результат измерения на экране
Display All	OFF ON	Убрать все результаты измерений Показать все результаты измерений

1. Измерения напряжения

Рис. 2-111



Таблица 2-73 Меню измерения напряжения (страница 1/3)

Меню	Установк и	Комментарии
Vmax		Измерение максимального напряжения сигнала
Vmin		Измерение минимального напряжения сигнала
Vpp		Измерение полного размаха напряжения
Vtop		Измерение напряжение плоской вершины сигнала меандра

Рис. 2-112



Таблица 2-74 Меню измерения напряжения (Страница 2/3)

Меню	Установк и	Комментарии
Vbase		Измерение напряжение плоского опора сигнала меандра
Vamp		Измерение разности между Vtop и Vbase.
Vavg		Измерение среднего напряжения сигнала
Vrms		Измерение среднеквадратического значения напряжения сигнала

Рис. 2-113



Таблица 2-75 Меню измерения напряжения (страница 3/3)

Меню	Установки	Комментарии
Overshoot		Измерение перекомпенсации в процентном отношении с фронтом
Preshoot		Измерение недокомпенсации в процентном отношении с фронтом

2. Измерение времени

Рис. 2-114



Таблица 2-76 Меню измерения времени (страница 1/3)

Меню	Установки	Комментарии
Period		Измерения периода сигнала
Freq		Измерения частоты сигнала
Rise time		Измерение длительности нарастающего фронта
Fall time		Измерение длительности спадающего фронта

Рис. 2-115

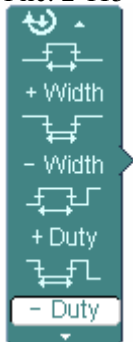


Таблица 2-77 Меню измерения времени (страница 2/3)

Меню	Установки	Комментарии
+Width		Измерение длительности первого положительного импульса на уровне 50% амплитуды
-Width		Измерение длительности первого отрицательного импульса на уровне 50% амплитуды
+Duty		Измерение относительной длительности положительного импульса импульсного сигнала
-Duty		Измерение относительной длительности отрицательного импульса импульсного сигнала

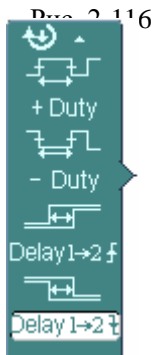


Таблица 2-78 Меню измерения времени (страница 3/3)

Меню	Установки	Комментарии
Delay1→2 f		Измерение времени задержки между двумя каналами при нарастающем фронте
Delay1→2 t		Измерение времени задержки между двумя каналами при спадающем фронте

Примечание: Результаты автоматического измерения покажутся внизу экрана. Максимально покажутся 3 результата одновременно. Когда не хватает места, результат следующего нового измерения передвигает предыдущие результаты налево вне экрана.

3. Использование автоматического измерения

1. Выберите канал сигнала для измерений. Вы можете выбрать CH1 или CH2 согласно интересовавшему сигналу.

Нажмите следующие мягкие кнопки: Measure → Source → CH1 или CH2.

2. Чтобы посмотреть все данные измерений, установите Display All в положение ON. 18 параметров измерения будут отображены на экране.

3. Выберите для измерения параметры времени или напряжения. Вы можете выбрать страницы параметров напряжения или времени нажатием следующих кнопок: Measure → Voltage или time → Vmax, Vmin.....

4. Получение значения измерения на экране. Вы можете выбрать интересующие вас параметры, нажатием функциональной кнопки справа от меню и прочитать результат внизу экрана.

Если данные представлены как “*****”, значит, при данных условиях параметр не может быть измерен.

5. Очистка значений измерений: Нажмите Clear. Все значения автоматических измерений исчезнут с экрана.

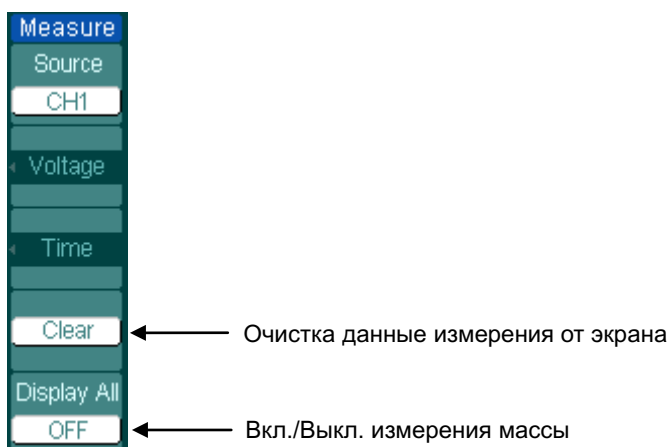


Рис. 2-117 Показ измерения

Автоматическое измерение параметров напряжения

Осциллографы предоставляют возможность автоматического измерения следующих параметров напряжения: V_{pp} , V_{max} , V_{min} , V_{avg} , V_{amp} , V_{rms} , V_{top} , V_{base} , $Overshoot$ и $Preshoot$.

2-118 показывает значение некоторых параметров.

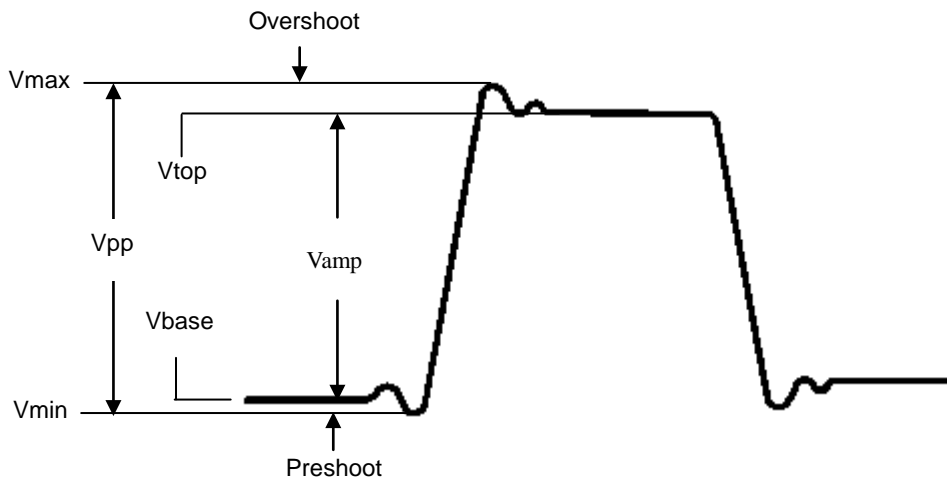


Рис. 2-118

Параметры напряжения

V_{pp} : полный размах напряжения.

V_{max} : максимальное напряжение. Напряжение в наивысшей точке формы сигнала.

V_{min} : минимальное напряжение. Напряжение в самой низкой точке формы сигнала.

V_{amp} : разность напряжения между V_{top} и V_{base} формы сигнала.

V_{top} : напряжение вершины, используется для прямоугольного импульсного сигнала.

V_{base} : напряжение основания, используется для прямоугольного импульсного сигнала.

$Overshoot$: определяется как $(V_{max} - V_{top}) / V_{amp}$, используется для прямоугольного импульсного сигнала.

$Preshoot$: определяется как $(V_{min} - V_{base}) / V_{amp}$, используется для прямоугольного импульсного сигнала.

$Average$: среднее арифметическое значение для всего сигнала.

V_{rms} : среднеквадратическое значение для всего сигнала.

Автоматическое измерение параметров времени

Осциллографы предоставляют возможность автоматического измерения следующих временных параметров: частоты (Frequency), периода (Period), времени нарастания (Rise Time), времени спада импульса (Fall Time), длительности положительного импульса (+Width), длительности отрицательного импульса (-Width), относительной длительности положительного импульса (+Duty), относительной длительности отрицательного импульса (-Duty), задержки нарастающего фронта канала 2 относительно канала 1 (Delay 1→2 \uparrow), задержки спадающего фронта канала 2 относительно канала 1 (Delay 1→2 \downarrow).

Рис. 2-119 показывает значение некоторых временных параметров.

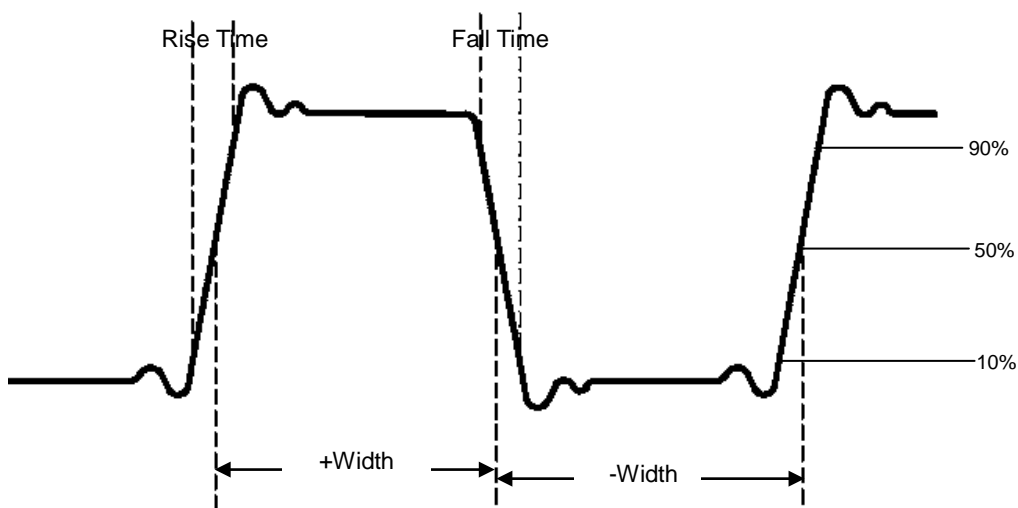


Рис. 2-119

Параметры времени

Rise Time: Длительность нарастающего фронта первого импульса – это время за которое импульсный сигнал изменяется от 10% до 90% амплитуды.

Fall Time: Длительность спадающего фронта первого импульса – это время, за которое импульсный сигнал изменяется от 90% до 10% амплитуды.

Длительность первого положительного импульса на уровне 50% амплитуды.

Длительность первого отрицательного импульса на уровне 50% амплитуды.

Delay 1 → 2 \uparrow : Время задержки между двумя каналами при нарастающем фронте.

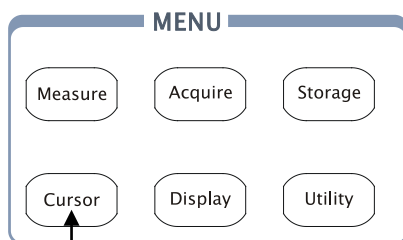
Delay 1 → 2 \downarrow : Время задержки между двумя каналами при спадающем фронте.

+Duty: Относительная длительность положительного импульса определяется, как
+Width/Period

-Duty: Относительная длительность отрицательного импульса определяется, как
-Width/Period

Курсорные измерения

Рис. 120 показывает кнопку Cursor на передней панели.



Курсорное
измерение Рис. 2-120

Меню передней панели

Функция курсорных измерений имеет три режима: Ручное, слежение и автоматическое измерение.

1. Ручное измерение:

В этом режиме на экране имеются два параллельных курсора. Вы можете передвигать курсоры, чтобы осуществлять измерения напряжения или временных интервалов на осциллограмме. Измеренные значения будут отображаться в рамках внизу меню. Прежде, чем использовать курсоры Вам следует убедиться, что Вы установили источник сигнала как канал для измерения.

2. Слежение:

В этом режиме на экране курсор отображается в виде перекрестья. Перекрестье курсора устанавливает свое положение на форме сигнала автоматически. Вы можете изменять горизонтальное положение курсора вдоль формы сигнала вращением многофункционального регулятора (↻). Осциллограф отображает значения координат в рамках под меню.

3. Автоматическое измерение:

Этот режим иллюстрирует процесс автоматического измерения. Осциллограф будет отображать с помощью курсоров измеряемые параметры автоматически. В этом режиме курсоры показывают электрическое значение измеряемых величин.

Примечание: Режим автоматического измерения функции курсорных измерений не действует, если не включен режим автоматического измерения осциллографа.

Ручной режим

Рис. 2-121



Таблица 2-79 Меню Ручного режима

Меню	Установки	Комментарии
Mode	Manual	Настройте курсор для измерения параметров X/Y вручную.
Type	X	Курсор показан как вертикальная линия для измерения горизонтальных параметров
	Y	Курсор показан как горизонтальная линия для измерения вертикальных параметров
Source	CH1 CH2 MATH/ FFT LA	Выберите источник сигнала для измерения. LA только для серий DS1000D)

В этом режиме осциллограф измеряет значения координат курсоров для Y или X и вычисляет разницу между координатами двух курсоров.

Для осуществления курсорных измерений в ручном режиме, пожалуйста, проделайте следующее.

1. Выберите ручной режим курсорных измерений нажатием следующих мягких кнопок:

Cursor → **Mode** → Manual.



2. Выберите канал источника (**Source**) для измерений нажатием функциональных кнопок:

Cursor → **Source** → **CH1**, **CH2**, **MATH** (FFT) или **LA** (серии DS1000D)

Примечание: при выборе в качестве канала источника MATH, результаты имеют единицы измерения “d” (деление).

3. Выберите тип курсоров нажатием функциональных кнопок Cursor→**Type**→**X** или **Y**.
4. Перемещайте курсоры для изменения расстояния между ними: (подробнее в следующей таблице)

Таблица 2-80 Меню Курсора

Курсор	Увеличение	Операция
Cursor A	X	Вращение многофункционального регулятора () перемещает курсор A по горизонтали.
	Y	Вращение многофункционального регулятора () перемещает курсор A по вертикали.
Cursor B	X	Вращение многофункционального регулятора () перемещает курсор B по горизонтали.
	Y	Вращение многофункционального регулятора () перемещает курсор B по вертикали.

Примечание: Курсор может передвигаться только при отображении на экране меню курсора.

5. Для получения значения измерения:

Отображение курсора 1 (курсор времени центрируется посередине экрана; курсор напряжения центрируется по уровню земли канала).

Отображение курсора 2 (см. выше).

Отображение горизонтального промежутка между курсорами 1 и 2 (ΔX): Время между курсорами ($1/\Delta X$), единицы измерения: Hz (Гц), kHz (кГц), MHz (МГц), GHz (ГГц).

Отображение вертикального промежутка между курсорами 1 и 2 (ΔY): напряжение между курсорами.

При выборе в качестве источника LA (серии DS1000D), значения измеряемых величин следующие:

Отображение курсора 1 (курсор времени центрируется посередине экрана).

Отображение курсора 2 (курсор времени центрируется посередине экрана).

Отображение значения курсора 1: Hex (шестнадцатеричная система).

Отображение значения курсора 1: двоичная система.

Отображение значения курсора 2: Hex (шестнадцатеричная система).

Отображение значения курсора 2: двоичная система.

Примечание: Значения будут автоматически отображаться в правом верхнем углу экрана, когда меню курсора скрыто или на экране отображаются другие меню.

Ключевое замечание

Курсор Y: Курсоры Y представляют на экране горизонтальные линии и измеряют вертикальные параметры. Обычно они используются для измерения напряжения. Когда источник установлен как функция, единицы измерения определяются этой функцией.

Курсор X: Курсоры X представляют на экране вертикальные линии и измеряют горизонтальные параметры. Обычно они используются для измерения времени связанного с запуском. Когда источник установлен как FFT (БПФ), ось X обозначает частоту.

Режим слежения

Рис. 2-122

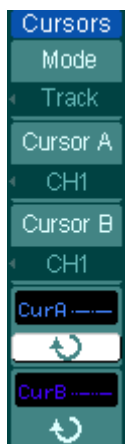





Таблица 2-81 Меню режима слежения

Меню	Установк и	Комментарии
Mode	Track	Выберите режим курсорных измерений Track.
Cursor A	CH1 CH2 None	Установите курсор A на канал CH1, CH2 или выключите курсор A
Cursor B	CH1 CH2 None	Установите курсор B на канал CH1, CH2 или выключите курсор B
CurA (Cursor A)		Вращение многофункционального регулятора () перемещает курсор A по горизонтали.
CurB (Cursor B)		Вращение многофункционального регулятора () перемещает курсор B по горизонтали.

В режиме слежения (Track) курсоры перемещаются вместе с выбранной формой сигнала.

Для осуществления курсорных измерений в режиме слежения (Track), пожалуйста, проделайте следующее:

1. Выберите режим слежения (Track) курсорных измерений нажатием следующих мягких кнопок:

Cursor → **Mode** → **Track**.

2. Выберите канал источника (**Source**) для измерений для курсора A и курсора B нажатием функциональных кнопок:

Cursor → **Cursor A** или **Cursor B** → **CH1**, **CH2** или **None**.

3. Перемещайте курсоры для изменения их горизонтального положения: (подробнее

в следующей таблице)

Таблица 2-82 Использование Курсора

Курсор	Операция
Курсор А	Вращение многофункционального регулятора (↻) перемещает курсор А по горизонтали.
Курсор В	Вращение многофункционального регулятора (↻) перемещает курсор В по горизонтали.

Примечание: Горизонтальное перемещение курсора возможно только при отображении меню режима слежения (**Track**).

4. Для получения значения измерения:

Отображение курсора 1 (курсор времени центрируется посередине экрана; курсор напряжения центрируется по уровню земли канала).

Отображение курсора 2 (курсор времени центрируется посередине экрана; курсор напряжения центрируется по уровню земли канала).

Читайте отображение горизонтального промежутка между курсорами 1 и 2 (ΔX): Время между курсорами, единица измерения секунды.

($1/\Delta X$), единицы измерения: Hz (Гц), kHz (кГц), MHz (МГц), GHz (ГГц).

Отображение вертикального промежутка между курсорами 1 и 2 (ΔY):

Напряжение между курсорами, единица измерения вольт.

Режим автоматического измерения (Auto)

Рис. 2-123



Таблица 2-83 Меню режима автоматического измерения

Меню	Установк и	Комментарии
Mode	Auto	Курсор показан для текущего измерения. (См. Следующий рисунок)

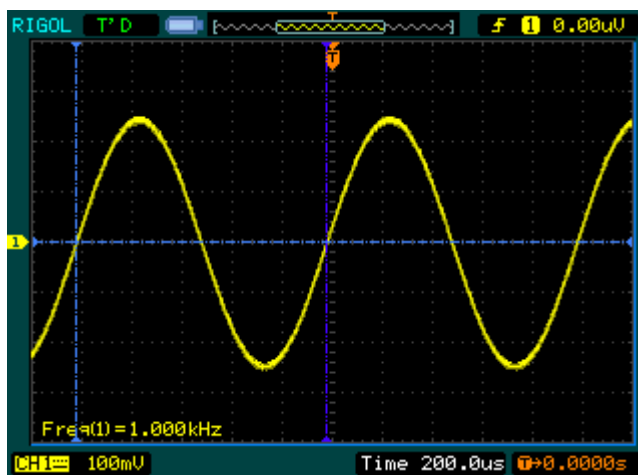


Рис. 2-124

Режим Автоматического измерения Курсорного измерения

На экране не будет курсора, если никакого параметра не выбран в меню Meaure. Осциллограф может автоматически перемещать курсор для измерения 20 параметров в меню Meaure.

Использование кнопок зоны КОНТРОЛЬ ПУСКА

Эта зона содержит кнопки AUTO (автоматическая настройка) и RUN/STOP.

Автоматическая настройка (Auto):

Функция автоматической настройки производит автоматические регулировки для получения готовой осциллограммы входного сигнала. При нажатии кнопки AUTO , появляется следующее меню.

Рис. 2-125




Таблица 2-84 Меню Автоматической настройки

Меню	Установк и	Комментарии
 Multi-Cycle	/	Нажмите для отображения формы сигнала с большим количеством периодов на экране
 Single Cycle	/	Нажмите для отображения одного периода сигнала на экране
 Rise Edge	/	Нажмите для отображения нарастающего фронта сигнала и длительность фронта будет измерена автоматически
 Fall Edge	/	Нажмите для отображения спадающего фронта сигнала и длительность фронта будет измерена автоматически
 (Cancel)	/	Нажмите для отмены всех автоматически установленных настроек, осциллограф вернётся к прежнему состоянию

Автоматически устанавливаемые функции

После нажатия кнопки AUTO осциллограф загружает следующие начальные установки.

Таблица 2-85 Меню автоматической установки

Меню	Установки
Display format	Y-T
Acquire mode	Обычный
Vertical coupling	Регулируется к AC или DC в соответствии с разным сигналом.
Vertical "V/div"	Регулируется
Volts/Div	грубо
Bandwidth limit	Полная
Signal Invert	Выключена
Horizontal position	Центр
Horizontal "S/div"	Регулируется в правое положение
Trigger type	по фронту
Trigger source	автоматическое измерение канала с входным сигналом
Trigger coupling	по постоянному току (DC)
Trigger voltage	Среднее положение
Trigger mode	автоматический
 POSITION knob	Смещение момента запуска

Кнопка RUN/STOP:

Запуск или остановка регистрации формы сигнала.

Примечание:

В состоянии остановки вертикальный и горизонтальный масштабы осциллограммы можно регулировать в определённых пределах. То есть, можно увеличивать/уменьшать сигнал в вертикальном и горизонтальном направлении.

Глава 3 Примеры применения

Пример 1: Выполнение простых измерений

В этом примере необходимо получить осциллограмму неизвестного сигнала, измерить его частоту и размах.

Чтобы быстро получить изображение сигнала, выполните следующие действия:

1. Установите ослабление на пробнике и в канале осциллографа на 10X.
2. Подайте сигналу через пробник в канал CH1.
3. Нажмите кнопку AUTO

Осциллограф автоматически выберет установки вертикальной, горизонтальной систем и системы запуска для получения наилучшего результата. Для оптимизации отображения формы сигнала, Вы можете дополнительно подрегулировать любой из этих параметров вручную в соответствии с Вашими требованиями.

Выберите режим автоматических измерений

Осциллограф может выполнять автоматические измерения для большинства сигналов. Чтобы измерить частоту и размах сигнала, выполните следующие действия:

1. Измерение полного размаха амплитуды сигнала

Нажмите Measure → Source → CH1 для установки источника измерения.

Нажмите Voltage → Vpp для выбора измерения размаха сигнала, и результат будет показан на экране.

2. Измерение частоту сигнала

Нажмите Measure → Source → CH1 для установки источника измерения.

Нажмите Time → Freq для выбора измерения частоты, и результат будет показан на экране.

Примечание: Частота, период и размах, отображаемые на экране, будут

периодически обновляться.

Пример 2: Просмотр задержки сигнала в цепи

В этом примере необходимо проверить входной и выходной сигналы схемы и определить задержку сигнала. Во-первых, установите ослабление на пробниках и в каналах осциллографа 10X и подключите пробник канала CH1 к входу схемы, а канал CH2 к её выходу.

Выполните следующие действия:

1. Получение изображения сигналов (канал CH1 и канал CH2):
 - (1) Нажмите кнопку AUTO
 - (2) Подрегулируйте вертикальный и горизонтальный масштаб, вращением регуляторов **SCALE** для выбора подходящих диапазонов для изображения.
 - (3) Нажмите кнопку CH1 для выбора канала 1 и вращением регулятора вертикального положения **POSITION** выберите положение формы сигнала канала CH1.
 - (4) Нажмите кнопку CH2 для выбора канала 2 и вращением регулятора вертикального положения **POSITION** выберите положение формы сигнала канала CH2.
2. Измерение времени задержки при прохождении сигнала через цепь.

Автоматическое измерение задержки:

- (1) Нажмите Measure → Source → **CH1** для установки источника измерения.
- (2) Нажмите Time для выбора типа измерения.
- (3) Нажмите Delay 1 → **2f** для отображения результата на экране.

Вы можете видеть изменение формы сигнала в следующем рисунке:

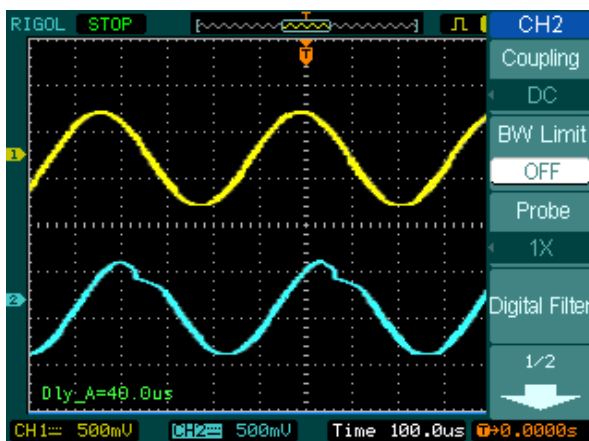


Рис. 3-1

Задержка сигналов


Пример 3: Однократная регистрация сигнала

Для однократной регистрации непериодического сигнала необходимо знать некоторые параметры сигнала, чтобы правильно выбрать установки уровня и наклон запуска. Для примера возьмем однократный сигнал, полученный от ТТЛ-логики, уровень запуска – 2В, запуск должен осуществляться нарастающим фронтом.

Нижеследующие действия покажут Вам, как использовать осциллограф для регистрации однократного сигнала.

1. Установите ослабление на пробнике и в канале осциллографа на 10X.
2. Установка запуска.
 - (1) Нажмите кнопку MENU в зоне TRIGGER (ЗАПУСК) для вывода на экран меню запуска Trigger.
 - (2) Нажмите Edge и выберите режим запуска
 - (3) Нажмите Slope для выбора нарастающего фронта \uparrow
 - (4) Нажмите Source для выбора CH1
 - (5) Нажмите Sweep для выбора Single
 - (6) Нажмите Set Up → Coupling для выбора DC
3. Вращением регуляторов вертикального и горизонтального масштабов \odot SCALE установите подходящие диапазоны для изображения сигнала.
4. Вращением регулятора \odot LEVEL установите требуемый уровень запуска.

5. Нажмите кнопку RUN/STOP для запуска режима ожидания пускового сигнала. При удовлетворении условий запуска данные появятся на экране и отображают точки данных, которые получает осциллограф при одной регистрации.

Эта функция поможет легко зарегистрировать однократный непериодический сигнал, например, шум с большой амплитудой; установите уровень запуска немного выше обычного, нажмите RUN/STOP и ждите. При появлении шума, осциллограф регистрирует форму сигнала до и после момента запуска. Используя регулятор горизонтального положения  POSITION, измените положение момента запуска. Вы получите инвертированную задержку запуска. Это позволит Вам посмотреть форму сигнала до момента появления шума.

Пример 4: Уменьшение случайного шума в сигнале

Если сигнал имеет высокий уровень шума (рисунок 3-2), то Вы можете установками осциллографа уменьшить уровень шума на осциллограмме сигнала и избегая при этом искажения сигнала.

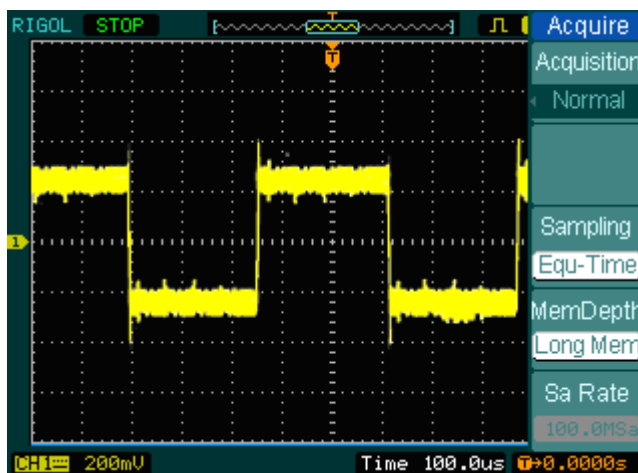


Рис. 3-2

Отображение осциллограммы

1. Установите ослабление на пробнике и в канале осциллографа на 10X.

2. Подайте сигнал на осциллограф и получите его устойчивое отображение.

3. Улучшите запуск с помощью установки типа связи **Coupling**.

(1) Нажмите кнопку MENU в зоне TRIGGER (ЗАПУСК).

(2) Нажмите Set Up → Coupling → LF Reject или HF Reject.

HF Reject (подавление высоких частот) добавляет фильтр нижних частот с спадом на -3дБ при 150кГц. Используйте HF Reject для устранения высокочастотного шума, например, АМ или FM радиостанций из пускового сигнала.

LF Reject (подавление низких частот) добавляет фильтр высоких частот с спадом на 3дБ при 8кГц. Используйте LF Reject для устранения низкочастотных сигналов, например, шум с частотой сети питания из пускового сигнала.

4. Снизить шум можно выбором типа регистрации и регулировкой яркости осциллограммы сигнала.

(1) Если в сигнале присутствует шум и осциллограмма сигнала выглядит смазанной, в этом случае, Вы можете выбрать режим усреднения при регистрации. В этом режиме форма сигнала будет четкой и можно легко наблюдать сигнал и производить измерения.

Для использования усреднения при регистрации, сделайте следующее.

- Нажмите кнопки Acquire → Acquisition → **Average**
- Нажмите функциональную кнопку **Averages**, чтобы выбрать число усреднений для наилучшего устранения шума на осциллограмме сигнала. Можно выбирать число усреднений от 2 до 256. (см. рисунок 3-3)

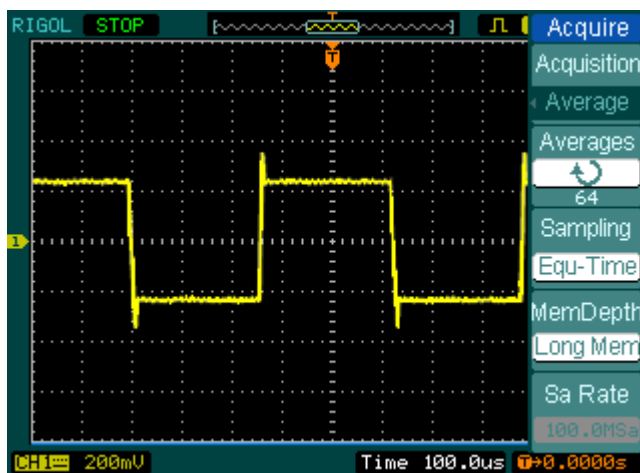


Рис. 3-3

Отображение осциллограммы

- (2) Для уменьшения шума можно также с помощью снижения яркости осциллограммы.

Примечание: Скорость обновления будет ниже при включении режима регистрации с усреднением.

Пример 5: Использование курсорных измерений

Существуют 20 встроенных автоматических измерений. Также эти параметры можно измерить, используя курсоры. Вы можете использовать курсоры для быстрых временных измерений и измерений напряжения сигнала.

Измерение вершины частоты первой гармоники сигнала

Для измерения вызывной частоты, используя нарастающий фронт сигнала, проделайте следующее:

1. Нажмите кнопку **Cursor** для вызова на экран меню курсорных измерений.
2. Нажмите **Mode** для выбора режима **Manual**.

3. Нажмите **Type** для выбора **X**.
4. Вращением многофункционального регулятора (↻) совместите курсор A с основным пиком сигнала.
5. Вращением многофункционального регулятора (↻) совместите курсор B с ближайшим к основному пиком сигнала.

Наблюдайте изменение времени и частоты на экране.

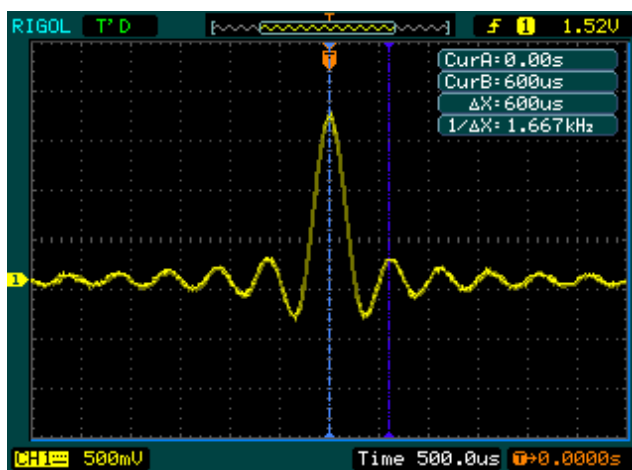


Рис. 3-4

Отображение осциллограммы

Измерение амплитуды первой вершины формы сигнала гармоник

Пожалуйста, делайте по следующим шагам:

1. Нажмите кнопку **Cursor** для вызова на экран меню курсорных измерений.
2. Нажмите **Mode** для выбора режима **Manual**.
3. Нажмите **Type** для выбора **Y**.
4. Вращением многофункционального регулятора (↻) совместите курсор A с основным пиком сигнала.
5. Вращением многофункционального регулятора (↻) совместите курсор B с ближайшим к основному пиком сигнала.

Наблюдайте следующие измерения в меню курсора: (см. Рис. 3-5)

- Дельта напряжения (полный размах напряжения сигнала)
- Напряжение Курсора 1
- Напряжение Курсора 2

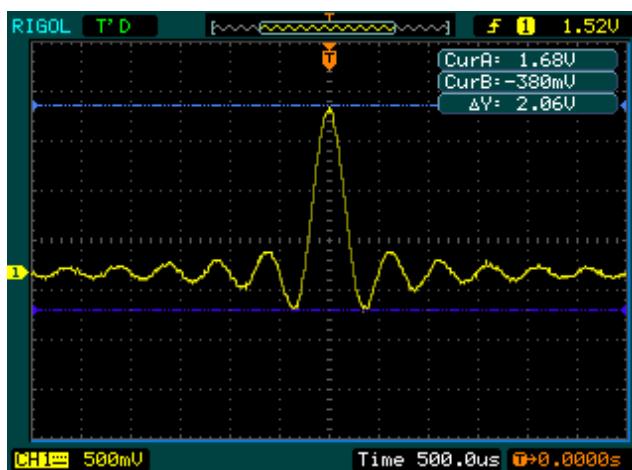


Рис. 3-5


Отображение осциллограммы

Пример 6: Использование режима X-Y



Наблюдение изменения фазы при прохождении сигнала через четырехполюсник

Тема: Для наблюдения подключите осциллограф к входу и выходу цепи и регистрируйте изменение фазы в цепи.

Для просмотра входного и выходного сигналов в режиме X-Y проделайте следующее:

1. Выберите в меню пробника ослабление 10X. Установите переключатель на 10X пробника.
2. Подключите пробник первого канала к входу четырехполюсника, а пробник второго канала к его выходу.
3. Если сигналы каналов не отображаются на дисплее, нажмите кнопки CH1 и CH2.
4. Нажмите кнопку AUTO.
5. Подрегулируйте регулятором вертикального масштаба  SCALE изображение так, чтобы амплитуда сигналов каждого канала была примерно одинакова.
6. Нажмите MENU в горизонтальной зоне для вызова на экран меню.
7. Нажмите функциональную кнопку Time Base для выбора X-Y.

На экране осциллографа появится фигура Лиссажу соответствующая входным и выходным характеристикам сети с коммуникацией каналов.

8. Добейтесь нужного изображения с помощью вертикальных регуляторов  SCALE и  POSITION.
9. Примените метод эллипса для определения разности фаз между сигналами двух каналов.

(см. Рис. 3-6)

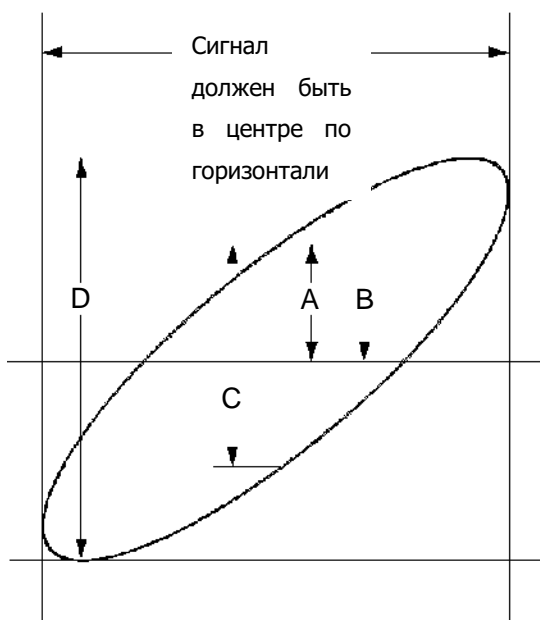


Рис. 3-6

Метод эллипса для определения разности фаз

$\sin\theta = A/B$ или C/D , где θ = сдвиг фаз (в градусах) между двумя сигналами.

Из формулы приведенной выше следует:

$$\theta = \pm \arcsine (A/B) \text{ или } \pm \arcsine (C/D)$$




Если главная ось эллипса находится в I и III квадранте, значение θ должно находиться в диапазоне $(0 \sim \pi/2)$ или $(3\pi/2 \sim 2\pi)$. Если главная ось в I и III квадранте, значение θ должно находиться в диапазоне $(\pi/2 \sim \pi)$ или $(\pi \sim 3\pi/2)$.

Пример 7: Запуск по видеосигналу

Проверка видеосхемы в приборе DVD. Используйте запуск по видеосигналу для получения стабильного изображения.

Запуск по полям видеосигнала

Для запуска от синхроимпульса поля видеосигнала, выполните следующее:

- 1 Нажмите кнопку MENU в зоне TRIGGER (ЗАПУСК) для вывода на экран меню запуска Trigger.
- 2 Нажмите Mode для выбора режима Video.
- 3 Нажмите Source для выбора CH1 как источник запуска.
- 4 Нажмите Polarity для выбора нарастающего фронта .
- 5 Нажмите Sync для выбора Odd Field или Even Field.
- 6 Настройте уровень запуска  LEVEL на синхроимпульс видео для получения стабильного запуска.
- 7 Настройте горизонтальный масштаб  SCALE для просмотра полной осциллограммы формы сигнала на экране.

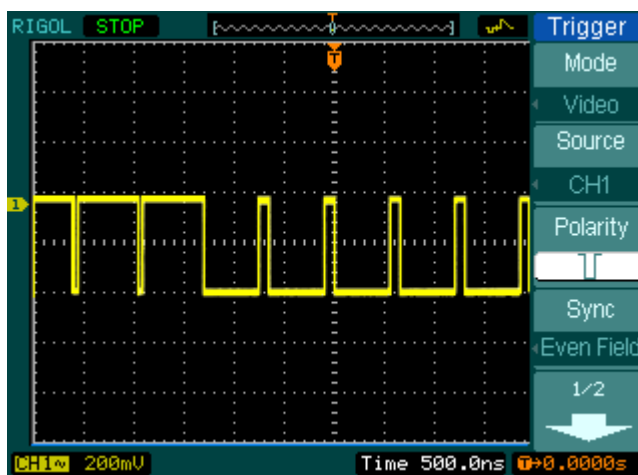






Рис. 3-7

Отображение осциллограммы

Осциллографы позволяют производить запуск по синхроимпульсу нечётного или чётного поля. Во избежание путаницы при одновременном запуске по синхроимпульсу нечётного или чётного поля необходимо выбрать только Odd field или Even field (см. п.5 выше).

Запуск по синхроимпульсу строки развертки

1. Нажмите кнопку MENU в зоне TRIGGER (ЗАПУСК) для вывода на экран меню запуска Trigger.
2. Нажмите Mode для выбора режима Video.
3. Нажмите Source для выбора CH1 как источник запуска.
4. Нажмите Polarity для выбора нарастающего фронта .
5. Нажмите Sync для выбора Line Num.
6. Вращением многофункционального регулятора () выберите номер интересующей строки.
7. Настройте уровень запуска  LEVEL на синхроимпульс видео для получения стабильного запуска.
8. Настройте горизонтальный масштаб  SCALE для просмотра полной осциллограммы формы сигнала на экране.

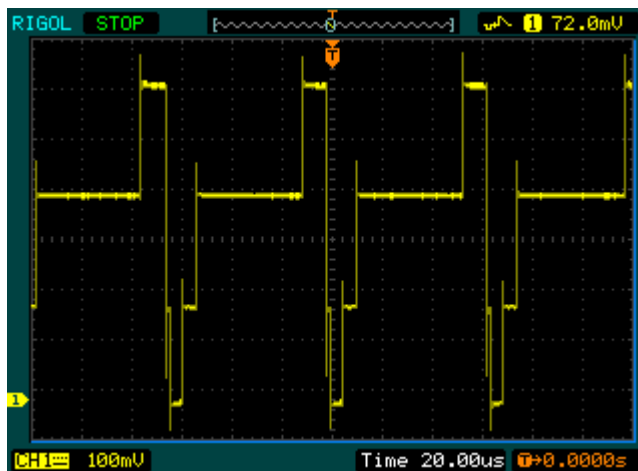


Рис. 3-8
Отображение осциллограммы

Пример 8: Курсорные измерения для БПФ (FFT)

БПФ измерения включают: Измерение амплитуды (V_{rms} или dBV_{rms}) и измерение частоты (Гц).

Выполните следующие действия:

1. Нажмите **Cursor** → **Manual**.
2. Нажмите **Type** для выбора **X** или **Y**.
3. Нажмите **Source** для выбора **FFT**.
4. Вращением многофункционального регулятора (↻) перемещайте курсор к интересующей точке.

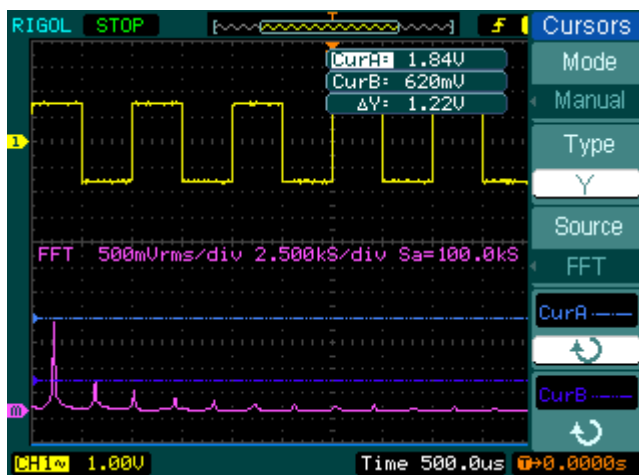


Рис. 3-9

Пример курсорного измерения амплитуд для БПФ (FFT)

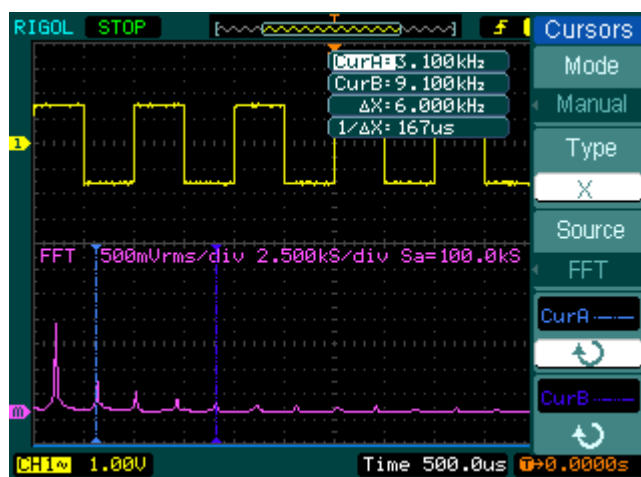


Рис. 3-10

Пример курсорного измерения частоты для БПФ (FFT)

Пример 9: Проверка Годен/Нет (Pass/fail)

При запуске этой функции осциллограф автоматически проверяет входной сигнал, сравнивая его с заданной заранее маской формы сигнала. Если форма сигнала чуть выходит за границы маски, то результат проверки – тест не пройден (Fail/Не годен), в противном случае тест пройден. При необходимости программируемый выход будет доступен для внешнего автоматического контроля, например автоматическое удаление ошибочной выработки в строке выработки. Выход встроен в осциллографе в качестве стандартной функции и оптимально изолирован.

Выполните следующие действия:

1. Нажмите Utility → Pass/Fail.
2. Нажмите Enable Test для выбора ON.
3. Нажмите Mask Setting → Load.
4. Нажмите Load для загрузки ранее сохраненной маски или нажмите X Mask и Y Mask для выбора вертикального и горизонтального допусков, затем нажмите Create Mask для создания новой маски.
5. Нажмите Output для выбора вероятной выработки осциллограммы.
6. Нажмите Operate для начала проверки.

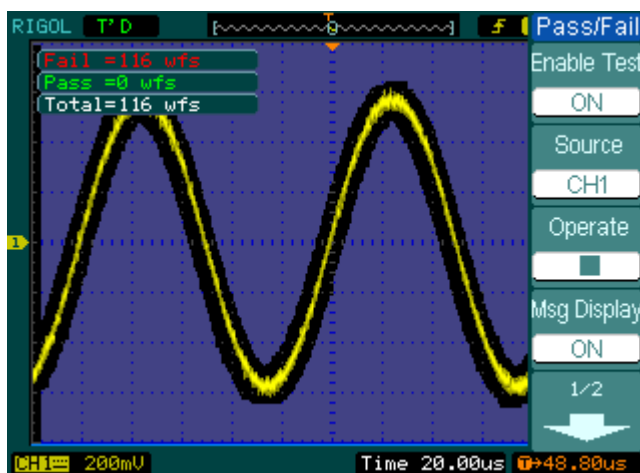


Рис. 3-11

Отображение осциллограммы

Пример 10: Запуск по цифровому сигналу

Данный способ запуска, особенно для цифрового сигнала, используется для запуска по логическому коду и его длительности при использовании системы запуска.

Эти два способа запуска допускаются только для цифрового сигнала.

Pattern (Код):

Выполните следующие действия:

1. Нажмите кнопку MENU в зоне TRIGGER (ЗАПУСК) для вывода на экран меню запуска Trigger.
2. Нажмите Mode для выбора режима Pattern.
3. Вращением регулятора выберите нужный канал для установки.
4. Нажмите Code для установки кода (H, L, X, \uparrow , или \downarrow).
5. Нажмите Sweep для выбора режима из: автоматический, нормальный или однократная регистрация.
6. Нажмите Set Up для настройки времени блокировки.

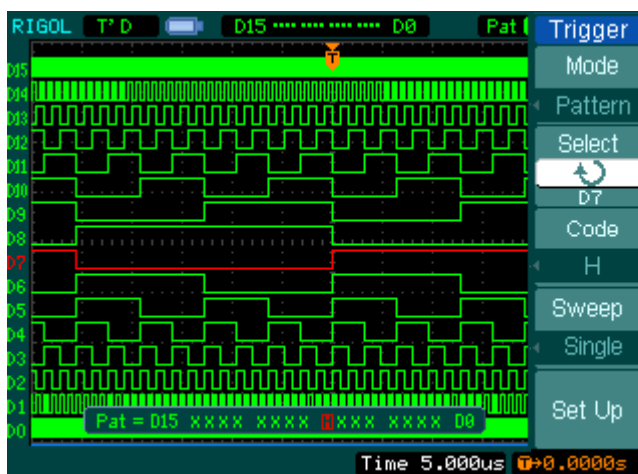



Рис. 3-12

Запуск по логическому коду для цифрового сигнала

Duration (Продолжительность кода)

Выполните следующие действия:

1. Нажмите кнопку MENU в зоне TRIGGER (ЗАПУСК) для вывода на экран меню запуска Trigger.
2. Нажмите Mode для выбора режима Duration.
3. Вращением регулятора  выберите нужный канал для установки.
4. Нажмите Code для установки кода (H, L, или X).
5. Нажмите Qualifier для установки опции ограничения времени.
6. Нажмите для установки длительность и времени ограничения символа.
7. Нажмите Sweep для выбора режима из: автоматический, нормальный или однократная регистрация.
8. Нажмите Set Up для настройки времени блокировки.

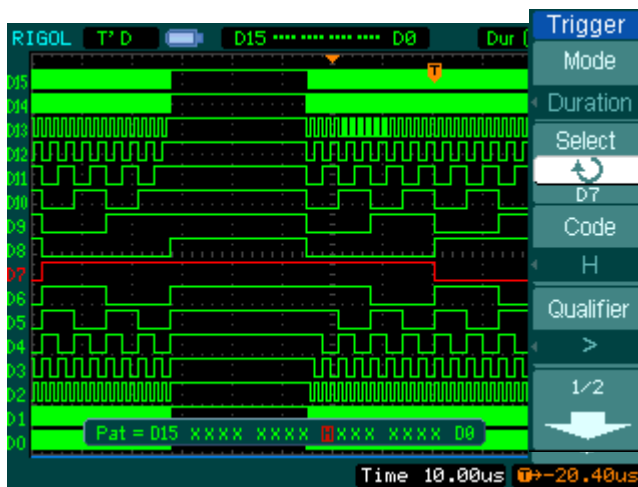


Рис. 3-13

Запуск по длительности кода для цифрового сигнала

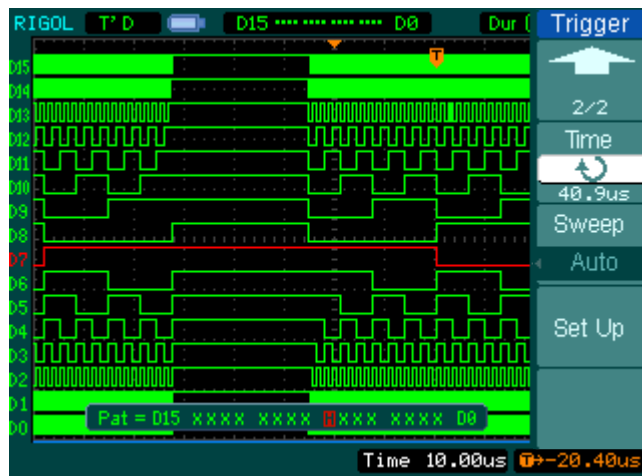



Рис. 3-14


Запуск по длительности кода для цифрового сигнала


Глава 4 Наводящие сообщения и поиск неисправностей


Наводящие сообщения

Setting at limit (предел установки): сообщает о достижении предельного значения установки, больше не регулируется.


Trigger level at limit (предел уровня запуска): сообщает о достижении предельного уровня запуска при вращении регулятора  LEVEL.


Trigger position at limit (предел положения запуска): сообщает о достижении предельного значения положения запуска при вращении горизонтального регулятора  POSITION для настройки блокировки запуска.

Предел Volts/Div (В/Дел): сообщает о достижении предельного значения вертикального масштаба Volts/Div (В/Дел) при вращении вертикального регулятора  SCALE.

Vertical position at limit (Предел положения по вертикали): сообщает о достижении предельного значения положения по вертикали осциллограммы сигнала при вращении вертикального регулятора  POSITION.

No active cursor (Курсор не активен): сообщает о том, что Вы не можете установить курсор на другой сигнал, пока пользуетесь функцией измерения положения курсора.

Delay scale at limit (Предел масштаба увеличения фрагмента): сообщает о том, что горизонтальное разрешение достигло предельного значения при вращении горизонтального регулятора масштаба  SCALE в режиме Delayed Scan (Увеличение фрагмента).

Delayed position at limit (Предел положения увеличенного фрагмента): сообщает о том, что положение по горизонтали окна фрагмента достигло предельного значения при вращении горизонтального регулятора положение  POSITION в режиме Delayed Scan (Увеличение фрагмента).

Function not available (Функция не доступна): сообщает о том, что данная функция не действует в текущей установке или текущая установка не требует дополнительных

регулировок.

Sampling at limit (Предел скорости выборки): сообщает о том, что скорость выборки является предельной в X-Y режиме.

Real Time Div at limit (Предел разрешения для реального времени): сообщает о том, что развёртка достигла наивысшей разрешающей способности в режиме регистрации в реальном времени.

Time/div at limit (Предел time/div): сообщает о том, что масштаб по горизонтали достиг наивысшей разрешающей способности по горизонтали в режиме эквивалентной скорости выборки.

Memory position at limit (Предел позиции памяти): сообщает о достижении границы памяти.

Save finished (Сохранение завершено): сообщает о том, что процесс сохранения завершен.

The storage is empty (Память пуста): сообщает о том, что память для хранения осциллограмм сигнала или установок пуста.

Measurement already selected (Параметр измерения уже выбран): сообщает о том, что вводимый вами параметр измерения уже отображен на экране.

Dot display only (Только точечное отображение): сообщает о том, что при данных установках Вы можете использовать на экране только точечный тип отображения информации.

Failed operation on files (Неудачная операция с файлами): сообщает о неудачной операции с файлами в памяти USB устройства.

Failed print (Печать невозможна): сообщает о невозможности печати на используемом принтере.

Failed upgrade (Обновление невозможно): сообщает о невозможности обновления через USB устройство.

Files are covered (Заменить файл новым?): сообщает о том, что существующий файл будут заменен новым при сохранении осциллограммы.

Устранение неисправности

1. Если после включения питания экран осциллографа экран остается темным (нет отображения):

- (1) Проверьте подключение сетевого шнура.
- (2) Убедитесь, что питание включено.
- (3) После выполнения вышеуказанных проверок, снова включите осциллограф.
- (4) Если неисправность останется, пожалуйста, свяжитесь с RIGOL для получения помощи.

2. Если после регистрации сигнала осциллограмма не появляется на экране:

- (1) Проверьте надежность подключения пробников к сигналу.
- (2) Проверьте надежность подключения пробника к осциллографу.
- (3) Проверьте надежность подключения пробников к исследуемому объекту.
- (4) Проверьте наличие сигнала в исследуемой точке.
- (5) Повторите регистрацию.

3. Результат измерения в 10 раз выше или ниже ожидаемой величины.

Проверьте соответствие ослабление пробника установке ослабления канала.

4. Если нет стабильного отображения формы сигнала осциллографа:

- (1) Проверьте соответствие установки источника запуска осциллографа с используемым каналом.
- (2) Проверьте Тип Запуска. для обычных сигналов нужно использовать “Edge” (“Фронт”), а для видео сигналов “Video” (“Видео”).
- (3) Выберите в меню **coupling HF Rejection** (ФВЧ) или **LF Rejection** (ФНЧ), чтобы отфильтровать шум, мешающий запуску.
- (4) Настройте чувствительность запуска или времени блокировки.

5. После нажатия кнопки RUN/STOP на экране осциллограммы отсутствуют.


Проверьте установки меню Trigger Mode (Запуск/Режим) “Normal” или “Single” и попадает ли уровень запуска в диапазон сигнала. Если так, тогда Вам необходимо установить уровень запуска, в соответствующий диапазон, вращением регулятора **LEVEL** или нажать кнопку 50%. Также Вы можете установить Trigger Mode (Запуск/Режим) “AUTO” (“АВТО”). Кроме того, Вы также можете просто нажать кнопку AUTO, чтобы осциллограмма появилась на

экране.

6. После установки режима усреднения при регистрации или после включения режима послесвечения экрана форма сигнала обновляется медленно.

Это нормально при этих установках.

7. Осциллограмма сигнала в виде «лесенки».

- (1) Возможно слишком медленная развертка. Для улучшения вида осциллограммы сигнала увеличьте горизонтальное разрешение вращением регулятора горизонтального масштаба  SCALE.
- (2) Возможно, в меню Type установлен режим “Vectors” (“Векторы”). Выберите режим “Dots” (“Точки”), чтобы улучшить изображение сигнала.

Глава 5 Характеристики

Характеристики приводятся для всех моделей серии DS1000E, DS1000D и пробников с переключателем ослабления в положении 10X, если не указано иначе. Для выполнения этих характеристик необходимо изначальное выполнение двух условий:

- Прибор должен непрерывно проработать в течение 30 минут при указанной рабочей температуре.
- Вы должны выполнить процедуру автокалибровки (Self Cal) через меню УТИЛИТЫ (Utility) при изменении рабочей температуры более чем на 5°C.
- Все характеристики гарантируются, если они не помечены как “типовые”.

Характеристики

Регистрация			
Режим регистрации	Реальное время	Эквивалентный сигнал	
Скорость выборки	1Гвыб/с, 200Мвыб/с ^[1]	DS1102X	DS1052X
		25Гвыб/с	10Гвыб/с
Усреднение	По N регистрациям, все каналы одновременно, N выбирается из ряда 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 и 256.		

Входы	
Связь входа	DC, AC, GND
Импеданс входа	1МОм±2% , параллельно с 15пФ±3пФ
Коэффициенты ослабления пробника	1X, 5X, 10X, 50X, 100X, 500X, 1000X
Максимальное входное напряжение	400В (постоянного + пиковое переменного тока, входной импеданс 1МОм)
	40В (постоянного + пиковое переменного тока) ^[1]
Время задержки между каналами (типовое)	500пс

По горизонтали				
Диапазон скоростей выборки	Реальное время: 13,65выб/с-1Гвыб/с			
	Эквивалентный сигнал: 13,65выб/с-25Гвыб/с			
Интерполяция осциллограммы	Sin(x)/x			
Длительность записи	Режим канала	Скорость развертки	Длительность записи (обычная)	Длительность записи (Длинная запись)
	Одноканальный	1Гвыб/с	16Kpts	N.A.
	Одноканальный	500Мвыб/с или ниже	16 Kpts	1Mpts
	Двухканальный	500Мвыб/с или ниже	8 Kpts	512Kpts
Диапазон скорости	2нс/дев-50с/дев, DS1102X			

развертки (сек/дел)	5нс/дев-50с/дев, DS1052X 1-2-5 Частота
Скорость развертки и время задержки Точность	$\pm 50ppm$ (для любого интервала времени больше 1мс)
Дельта времени Точность измерения (полная полоса пропускания)	Полоса пропускания при регистрации однократного сигнала: \pm (время выборки + 10^{-4} Ч измеренное значение + 0.6нс) усреднение >16: \pm (время выборки + 10^{-4} Ч измеренное значение + 0.4нс)

По вертикали	
Аналогово-цифровой преобразователь	8 бит, отдельный преобразователь для каждого канала ^[2]
Диапазон коэффициентов В/дел.	2мВ/дел.-10В/дел. на входе BNC
Максимальный вход	Максимальное входное напряжение аналогового канала CAT I 300Vrms, 1000Vpk; мгновенное напряжение 1000Vpk CAT II 100Vrms, 1000Vpk RP2200 10:1: CAT II 300Vrms RP3200 10:1: CAT II 300Vrms RP3300 10:1: CAT II 300Vrms
Диапазон смещения	$\pm 40V$ (200мВ/дел.-10В/дел.), $\pm 2V$ (2мВ/дел.-100мВ/дел.)
Полоса пропускания аналогового сигнала	100МГц (DS1102D, DS1102E) 50МГц (DS1052D, DS1052E)
Полоса пропускания при регистрации однократного сигнала	80МГц (DS1102D, DS1102E) 50МГц (DS1052D, DS1052E)
Возможность	20МГц

ограничения полосы пропускания аналогового сигнала (типичное)	
Низкочастотный предел для закрытого входа (уровень -3дБ)	≤ 5 Гц (на входе BNC)
Время нарастания на входе BNC (типичное)	< 3.5 нс, < 7 нс, По (100М, 50М) соответственно
Погрешность коэффициента усиления при постоянном токе	2мВ/дел.-5мВ/дел.: $\pm 4\%$ (при режиме регистрации или режиме усреднения) 10мВ/дел.-10В/дел.: $\pm 3\%$ (при режиме регистрации или режиме усреднения)
Погрешность измерения при постоянном токе и режиме усреднения	Усреднение ≥ 16 осциллограмм с вертикальным положением в нуле: \pm (Погрешность измерения при постоянном токе \times полученное значение + 0.1дел. + 1мВ) Усреднение ≥ 16 осциллограмм с вертикальным положением не в нуле: \pm [Точность прироста постоянного тока \times (полученное значение + вертикальное положение) + (1% вертикального положения) + 0,2 дев] +2мВ при 2мВ/дел. – 200мВ/дел. +50мВ при > 200 мВ/дел. – 10В/дел.
Погрешность измерения дельты напряжения (режим усреднения)	дельта напряжения для любых двух усреднений из 16 осциллограмм полученных при одних установках и внешних условиях: \pm (Погрешность измерения при постоянном токе \times полученное значение + 0.05дел.)

Запуск	
Чувствительность запуска	0.1дел.-1.0дел. (регулируемая)

Диапазон порога запуска	Внутренний	±5 дел. от центра экрана
	Внешний	±1.2В
Погрешность уровня запуска (типичные) для сигнала с нарастанием и спадом ≥20нс	Внутренний	±(0.3дел.×В/дел.)(±4 дел. от центра экрана)
	Внешний	±(6% от уст. значения + 200мВ)
Смещение момента запуска	Режим Normal (НОРМА): до запуска (262144/(скорость выборки)) после запуска 1с	
	Режим медленной развертки: до запуска бдел., после запуска бдел.	
Диапазон времени блокировки запуска	100нс-1,5с	
Установить уровень на 50% (типичное)	для входного сигнала с частотой ≥50Гц	
Запуск по фронту		
Запуск по фронту	по фронту, по спаду, по фронту и по спаду	
Запуск по длительности импульса		
Условия запуска	(>, <, =) для положительной полярности импульса, (>, <, =) для отрицательной полярности импульса	
Диапазон установок длительности импульса	20нс – 10с	
Запуск от видеосигнала		
Видео стандарт и строк/полей	Поддерживает стандарты NTSC, PAL и SECAM; Частота строк: 1-525 (NTSC) и 1-625 (PAL/SECAM)	
Запуск по наклону		
Условия запуска	(>, <, =) для положительного наклона, (>, <, =) для отрицательного наклона	
Диапазон установок длительности	20нс-10с	
Чередующийся запуск		

Режимы запуск для канала 1	запуск по фронту, длительности импульса, от видеосигнала и по наклону.
Режимы запуска для канала 2	запуск по фронту, длительности импульса, от видеосигнала и по наклону.
Запуск по коду логического сигнала^[1]	
Режим запуска	H, L, X, \overline{X} , $\overline{\overline{X}}$ для каналов D0 – D15
Запуск по длительности логического кода^[1]	
Тип запуска	H, L, X для каналов D0 – D15
Классификатор	>, <, =
Диапазон установки длительности	20нс-10с

Измерения		
Курсор	Ручное измерение	напряжение между курсорами (ΔV) временной интервал между курсорами (ΔT) эквивалент ΔT в Гц ($1/\Delta T$)
	Слежение	напряжение в точке оси-Y осциллограммы время в точке оси-X осциллограммы
	автоматический	курсоры иллюстрируют автоматическое измерение
Автоматическое измерение	$V_{\text{пик-пик}}$, $V_{\text{амп}}$, $V_{\text{макс}}$, $V_{\text{мин}}$, $V_{\text{верш}}$, $V_{\text{основ}}$, $V_{\text{сред}}$, $V_{\text{эфф}}$, напряжение выброса на вершине, напряжение выброса на основании, частота, период, длительность нарастающего фронта, длительность спадающего фронта, длительность положительного импульса, длительность отрицательного импульса, относительная длительность положительного импульса, относительная длительность отрицательного импульса, задержка нарастающего фронта канала 2 относительно канала 1, задержка спадающего фронта канала 2 относительно канала 1.	

[1] Для серий DS1000D;

[2] При выборке 1Гвыб/с, допускается использовать только однократный канал.

Общие характеристики

Дисплей	
Тип дисплея	TFT жидкокристаллический, диагональ 5.7 дюйма (145мм)
Разрешение дисплея	320 пикселей по горизонтали ×RGB×234 пикселей по вертикали
Цветность дисплея	64К цветов
Контрастность дисплея (типовая)	150:1
Интенсивность задней подсветки (типовая)	300 кд/м ²

Выход компенсатора пробника	
Выходное напряжение (типовое)	Амплитуда -3Впик-пик
Частота (типовая)	1кГц

Питание	
Источник питания	100 - 240Вэфф, 45 - 440Гц, КАТ II
Потребляемая мощность	Меньше 50Вт.
Плавкий предохранитель	2А, характеристика Т, 250В

Условия окружающей среды	
Температура окружающей среды	рабочая 10°C ~ 40°C
	нерабочая -20°C ~ +60°C
Охлаждение	принудительное, вентилятор
Влажность	+ 35°C или ниже: Относительная влажность ≤90%
	+ 35°C ~ + 40°C: Относительная влажность ≤60%
Высота над уровнем моря	рабочая не более 3000м
	нерабочая не более 15000м

Механические		
Габаритные размеры	ширина	303мм
	высота	154мм

	Длина	133 мм
Масса	без упаковки	2.4 кг
	в упаковке	3.8 кг

IP Degree
IP2X

Межповерочный интервал
Рекомендуемый межповерочный интервал – один год.

Глава 6 Приложение

Приложение А: Принадлежности

Стандартные принадлежности:

- Два пассивных пробника (1.5м), 1:1, (10:1).

Пассивные пробники имеют: при положении переключателя 1X полосу пропускания 6МГц и категорию перенапряжения 150В КАТ II; при положении переключателя 10X полную полосу пропускания осциллографа и категорию перенапряжения 300В КАТ II.

- Сетевой шнур с вилкой, используемой в стране поставки осциллографа.
- USB кабель
- Кабель данных
- Положительный логический пробник
- 20 логических проверочных зажимов
- 20 логических проверочных кабелей
- CD-ROM (включая Руководство пользователя и Прикладное программное обеспечение)
- Руководство пользователя
- Гарантийный талон с бланком регистрации пользователя

Дополнительные принадлежности:

- Кабель BNC
- Кабель RS232
- Мягкая переносная сумка для DS1000E, DS1000D

Все принадлежности (стандартные и дополнительные) вы можете приобрести через ваше местное представительство RIGOL.

Приложение Б: Гарантия

Компания RIGOL гарантирует основное изделие и его принадлежности по материалам и квалификацией в гарантийный срок. В период гарантийного срока компания **RIGOL** гарантирует бесплатную замену или ремонт изделия при обнаружении дефекта.

Для гарантийного обслуживания или получения копии полного гарантийного обязательства, пожалуйста, обратитесь ближайшее бюро компании RIGOL по продажам и техническому обслуживанию.

Компания RIGOL не предоставляет никаких других гарантий за исключением тех, что описаны в этой выдержке и в тексте полного гарантийного обязательства. Гарантийные обязательства включают в себя, но не подлежат к другим гарантиям на любые обстоятельства связанные с рыночными характеристиками изделий и их пригодности для других целей. Компания RIGOL не несёт ответственность за косвенные, случайные и вытекающие из предыдущих действий повреждения.

Приложение В: Чистка и уход

Общий уход

Не храните и оставляйте осциллограф в течение длительного времени в условиях воздействия на жидкокристаллический дисплей прямых солнечных лучей.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Во избежание повреждения осциллографа или пробников не подвергайте его воздействию аэрозолей, жидкостей или растворителей.

Чистка

Если осциллограф нуждается в чистке, отключите его от всех источников питания и сигналов. Используйте для чистки умеренные моющие средства и воду. Убедитесь, что осциллограф полностью высох перед подключением его к источнику питания.

Для чистки внешней поверхности выполните следующие действия:

1. Удалить пыль с поверхности прибора и пробников безворсовой тканью. Осторожно, избегайте царапин прозрачного пластмассового покрытия дисплея.
2. Используйте для чистки мягкую ткань, увлажненную водой.

Примечание: Во избежание повреждения поверхности прибора или пробников не допускается использовать для чистки любые абразивные или химические вещества.

Приложение Г: Контакта с RIGOL

Если у Вас возникли какие-либо вопросы при использовании наших изделий, пожалуйста, свяжитесь с Rigol Technologies Inc или с местным дистрибьютором.

Для домашнего жильца: Пожалуйста, звоните

Тел: (86-10) 8070 6688

Факс: (86-10) 8070 5070

Горячая линия по Обслуживанию и поддержке: **800 810 0002**

9:00 утром – 5: 00 вечером от Понедельника до Пятницы

Или через e-mail:

service@rigol.com

Или пишите по адресу:

RIGOL Technologies, Inc.

156# CaiHe Village, ShaHe Town, ChangPing District, Beijing, China

Post Code: 102206

За границей КНР: Свяжитесь с местным дистрибьютором компании RIGOL или с офисом продажи.

Для ознакомления с информацией о сервисных центрах в других странах, посетите наш web-сайт:

www.rigolna.com

Алфавитный индекс

50%	1-21, 2-43	Ограничение полосы пропускания	2-7
Acquire	2-69	Однократный запуск	2-67
AUTO	1-14, 2-120, 2-122	окно Блэкмана	2-21
Cursor	2-112	окно Хеннинга	2-20
FORCE	1-21, 2-43	окно Хэмминга	2-20
LEVEL	2-43	Ослабление пробника	2-10
RUN/STOP	2-120	Передняя панель	1-2
Storage	2-76	Питание	5-7
Utility	2-85	Питающая сеть	2-66
Авто запуск	2-66	По вертикали	5-3
Автокалибровка	2-90	По горизонтали	5-2
Автоматическое измерение	2-104	по переменному току	2-5
БПФ	2-19	по постоянному току	2-5
Вертикальная система	1-15, 2-2	Предельная частота (Найквиста)	2-21
Видеосигнал	3-11	Приложение	6-1
Внеш. и Внеш./5	2-66	Принадлежности	6-1
Входы	5-2	Прямоугольник	2-20
Выход компенсатора пробника	5-7	Регистрация	5-2
Гарантия	6-2	Режим выборки реального времени	2-72
Грубо/Точно	1-17, 2-12	Режим запуска по длительности импульса	2-47
Дисплей	5-7	Режим запуска по фронту	2-46
До и после запуска	2-68	Режим обнаружения пиков	2-72
Дополнительные принадлежности	6-1	Режим самописца	2-39
Заводские установки	2-84	Режим усреднения	2-72
Запуск	5-4	Режим эквивалентной выборки	2-72
Запуск от видеосигнала	2-50	Связь канала по входу	2-5
Запуск по длительности логического кода	2-62	Связь по Заземлению	2-6
Запуск по логическому коду	2-60	Синхроимпульсы	2-52
Запуск по наклону	2-54	Система запуска	2-43
Измерения	5-6	Случайный шум	3-4
Инверсия осциллограммы	2-13	Сохранение и вызов	2-76
Использование опорного сигнала	2-21	Установки ввода/вывода	2-87
Клавиша исполнения	2-120	Устранение неисправности	4-4
Компенсация пробников	1-10	ФВЧ	2-68
Контроль запуска	1-20	ФНЧ	2-67
Математические функции	2-17	Формат X-Y	2-39
Меню регистрации	2-69	Формат Y-T	2-39
Наводящие сообщения	4-1	Функциональная проверка	1-7
Нормальный запуск	2-67	Функция курсорных измерений	2-112, 3-6

Чередующийся запуск.....	2-56	Экран.....	2-73
Чистка.....	6-3	Язык.....	2-103