

ОСЦИЛЛОГРАФ

Модель PDS5022S

Руководство по эксплуатации



| | |
|---|----|
| Содержание | |
| 1. Введение..... | 1 |
| 1.1. Указание мер безопасности..... | 1 |
| 1.2. Термины и условные обозначения по технике безопасности..... | 2 |
| 1.3. Назначение..... | 2 |
| 2. Технические характеристики..... | 2 |
| 2.1. Общие сведения..... | 2 |
| 2.2. Технические характеристики..... | 2 |
| 2.3. Технические характеристики режима входа..... | 2 |
| 2.4. Технические характеристики режима измерения по горизонтали..... | 2 |
| 2.5. Технические характеристики режима измерения по вертикали..... | 3 |
| 2.6. Технические характеристики синхронизации..... | 3 |
| 2.7. Технические характеристики режимов измерений..... | 3 |
| 2.8. Технические характеристики пробников..... | 4 |
| 2.9. Общие технические характеристики..... | 4 |
| 3. Состав комплекта приборов..... | 4 |
| 4. Органы управления и индикации передней панели..... | 4 |
| 5. Порядок эксплуатации..... | 5 |
| 5.1. Подготовка прибора к эксплуатации..... | 5 |
| 5.2. Режим компенсации пробника..... | 6 |
| 5.3. Режим установки коэффициентов аттенюации пробника..... | 6 |
| 5.4. Безопасное использование пробника..... | 7 |
| 5.5. Порядок работы..... | 7 |
| 5.6. Режим автоматической калибровки..... | 8 |
| 5.7. Элементы управления вертикальной разверткой..... | 8 |
| 5.8. Методы измерения..... | 8 |
| 5.9. Элементы управления горизонтальной разверткой..... | 9 |
| 5.10. Элементы управления синхронизацией..... | 9 |
| 5.11. Управление вертикальной разверткой..... | 9 |
| 5.12. Установка типа входа..... | 10 |
| 5.13. Настройка включения..... | 11 |
| 5.14. Установка коэффициента ослабления пробника..... | 11 |
| 5.15. Инверсия осциллограммы..... | 12 |
| 5.16. Использование математических операций..... | 12 |
| 5.17. Использование регуляторов вертикального положения и коэффициента развертки..... | 13 |
| 5.18. Настройка горизонтальной системы..... | 13 |
| 5.19. Установка основной развертки..... | 14 |
| 5.20. Растяжка фрагмента..... | 15 |
| 5.21. Настройка системы синхронизации..... | 15 |
| 5.22. Типы запуска..... | 15 |
| 5.22.1. Запуск по фронту..... | 18 |
| 5.22.2. Запуск по видеосигналу..... | 18 |
| 5.23. Кнопка меню функций..... | 18 |
| 5.24. Настройка режима регистрации..... | 18 |
| 5.25. Настройка системы отображения..... | 19 |
| 5.26. Тип отображения осциллограмм..... | 20 |
| 5.27. Послесвечение..... | 21 |
| 5.28. Режим XY..... | 21 |
| 5.29. Сохранение и вызов осциллограмм..... | 22 |
| 5.30. Режим установки сохранения осциллограмм..... | 22 |
| 5.31. Использование и настройка сервисных функций..... | 23 |
| 5.32. Автокалибровка..... | 23 |
| 5.33. Меню статуса осциллограмм..... | 23 |
| 5.34. Курсорные измерения..... | 25 |
| 5.35. Использование кнопок непосредственного управления..... | 26 |
| 5.35.1. Кнопка AUTOSET..... | 26 |
| 5.35.2. Кнопка RUN/STOP..... | 27 |
| 5.35.3. Кнопка HARDCOPY..... | 27 |
| 6. Примеры выполнения..... | 31 |
| 7. Техническое обслуживание..... | 31 |
| 7.1. Срок действия батареи..... | 31 |
| 7.2. Уход за внешней поверхностью..... | 31 |
| 8. Паспорт изделия..... | 31 |
| 8.1. Гарантийные обязательства..... | 31 |
| 8.2. Сведения о рекламациях..... | 31 |

1 Введение








1.1 Указание мер безопасности

- Соблюдайте меры предосторожности.
- Перед началом использования прибора внимательно ознакомьтесь с настоящим руководством по эксплуатации.
- Не используйте прибор при наличии видимых повреждений.
- Ремонт и обслуживание прибора может производиться только квалифицированным специалистом сервисного центра.
- Будьте осторожны при работе с напряжением свыше 60 В постоянного тока и свыше 24 В эффективного значения переменного тока. Такие напряжения могут привести к поражению электрическим током.
- При проведении замены источника питания отсоедините все измерительные провода от прибора.
- Не допускается попадание жидкости под крышку прибора.

1.2 Термины и условные обозначения по технике безопасности

Термины и условные обозначения по технике безопасности представлены в таблице 1.2.1.

Таблица 1.2.1

| | |
|---|--|
|  | Внимание: смотрите инструкцию! |
|  | Двойная изоляция |
|      | Высокое напряжение Указание на состояние прибора, при котором возможно поражение электрическим током. Изолированная общая шина Общая шина Заземление |

1.3 Назначение

Данный осциллограф PDS5022S предназначен для исследования электрических сигналов путем их визуального наблюдения на жидкокристаллическом индикаторе и измерения их амплитудных и временных параметров.

Осциллограф предназначены для работы в лабораторных и цеховых условиях и могут использоваться для исследовательских и ремонтных работ.

2 Технические характеристики

2.1 Общие сведения

- Полоса пропускания: 25 МГц (PDS5022S);
- Длина записи: 6'000 точек для каждого канала;
- Максимальная частота выборки: 100 Мвыб/с (PDS5022S);
- Курсорные измерения;
- Автоматические измерения: 5 типов величин;
- Цветной жидкокристаллический дисплей с высоким разрешением и высокой контрастностью и регулируемой яркостью подсветки;
- Сохранение и вызов осциллограмм;
- Функция автоматического выбора настроек обеспечивает скорость и простоту настройки;
- Математические операции для осциллограмм;
- Функция усреднения и пикового детектора при регистрации;
- Режим реального времени при регистрации;
- Режим запуска по фронту или синхроимпульсу видеосигнала;
- Коммуникационные порты RS232 и USB;
- Регулируемый режим послесвечения;
- Возможность выбора двух языков пользовательского интерфейса.

2.2 Технические характеристики режима регистрации

Технические характеристики режима регистрации представлены в таблице 2.2.1.

Таблица 2.2.1

| | |
|------------------------------|--|
| Режимы регистрации | Нормальный, пиковый детектор, усреднение |
| Максимальная частота выборки | 100 Мвыб/с (PDS5022S) |

2.3 Технические характеристики режима входа

Технические характеристики режима входа представлены в таблице 2.3.1.

Таблица 3.2.1

| | |
|----------------------------------|---|
| Связь входа | открытый вход (DC), закрытый вход (AC) |
| Импеданс входа | 1 МОм \pm 2% параллельно с 20 пФ \pm 3 пФ |
| Коэффициенты пробника ослабления | 1X, 10X, 100X, 1000X |
| Максимальное входное напряжение | 300 Впик |

2.4 Технические характеристики режима измерения по горизонтали

Технические характеристики режима измерения по горизонтали представлены в таблице 2.4.1.

Таблица 2.4.1.

| | |
|----------------------------|--|
| Диапазон частоты выборки | 10 выб/с~250 Мвыб/с с 10 выб/с~100 Мвыб/с (PDS5022S); PDS6062S |
| Интерполяция осциллограммы | (sin x)/x |

| | |
|---|--|
| Длина записи | 6 тыс. точек для каждого канала |
| Диапазон коэффициентов ВРЕМЯ/ДЕЛ. | 5 нс/дел.~5 с/дел. с шагом из ряда 1-2-5 |
| Погрешность измерения интервала времени (ΔT) (DC~50M) | однократный сигнал: \pm (время выборки + 10-4 \times измеренное значение + 0.6 нс) усреднение >16 : \pm (время выборки + 10-4 \times измеренное значение + 0,4 нс) |

2.5 Технические характеристики режима измерения по вертикали

Технические характеристики режима измерения по вертикали представлены в таблице 2.5.1.

Таблица 2.5.1.

| | |
|--|---|
| Аналогово-цифровой преобразователь | 8 бит, синхронная оцифровка двух каналов. |
| Диапазон коэффициентов В/ДЕЛ. | 5 мВ/дел.~5 В/дел. на входе BNC |
| Диапазон смещения | ± 50 В (500мВ/дел.~5 В/дел.), ± 2 В (5 мВ/дел.~200 мВ/дел.) |
| Полоса пропускания | 60 МГц (PDS6062S), 25 МГц (PDS5022S) |
| Полоса пропускания при регистрации однократного сигнала | полный диапазон |
| Низкочастотный предел для закрытого входа (уровень ЗдБ) | ≥ 5 Гц (на входе BNC) |
| Время нарастания на входе BNC, (типичное) | ≤ 5.8 нс (PDS6062S), ≤ 14 нс (PDS5022S); |
| Погрешность коэффициента усиления при постоянном токе | ± 5 % |
| Погрешность измерения при постоянном токе (режим усреднения) | погрешность напряжения (ΔV) между двумя точками осциллограммы при усреднении ≥ 16 осциллограмм: ± 5 % от измеренного значения + 0.05 деления). |

2.6 Технические характеристики тракта синхронизации

Технические характеристики синхронизации представлены в таблице 2.6.1.

Таблица 2.6.1.

| | | |
|---|---|---|
| Чувствительность запуска (запуск по фронту) | связь по постоянному току (DC) | каналы CH1 и CH2: 1дел. (0Гц~полный диапазон) |
| | EXT | 100 мВ (0 Гц~полный диапазон) |
| | EXT/5 | 500 мВ (0 Гц~полный диапазон) |
| | связь по переменному току (AC) | каналы CH1 и CH2: 1дел. (при частоте сигнала ≥ 50 Гц) |
| Диапазон уровня запуска | внутренний | ± 6 делений от центра экрана |
| | EXT | ± 600 мВ |
| | EXT/5 | ± 3 В |
| Погрешность уровня запуска (типичная) для сигнала с нарастанием и спадом ≥ 20 нс | внутренний | ± 0.3 деления |
| | EXT | $\pm (40 \text{ мВ} + 6\% \text{ от установленного значения})$ |
| | EXT/5 | $\pm (200 \text{ мВ} + 6\% \text{ от установленного значения})$ |
| Задержка запуска | положительная: 655 делений; отрицательная: 4 деления экрана. | |
| Установка уровня на 50% (типичное) | для входного сигнала с частотой ≥ 50 Гц | |
| Чувствительность запуска по видеосигналу (типичная) | внутренний | 2 деления, размах сигнала |
| | EXT | 400 мВ |
| | EXT/5 | 2 В |
| Частота и стандарты видеосигналов (запуск по видеосигналу) | поддерживает стандарты NTSC, PAL и SECAM при любой частоте кадров и строк | |

2.7 Технические характеристики режимов измерения

Технические характеристики режимов измерений представлены в таблице 2.7.1.

Таблица 2.7.1.

| | |
|---------------------|---|
| Курсорные измерения | Напряжение (ΔV) и временной интервал (ΔT) между курсорами |
|---------------------|---|

2.8 Технические характеристики пробников

Технические характеристики пробников представлены в таблице 2.8.1.

Таблица 2.8.1.

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

2.9 Общие технические характеристики

Общие технические характеристики представлены в таблице 2.9.1.

Таблица 2.9.1

| Дисплей | |
|---------------------------------|--|
| Тип | 7,8 дюйма ЖК TFT (жидкокристаллический) (PDS5022S) |
| Разрешение | 640 (горизонтальное) × 480 (вертикальное) пикселей |
| Цвет | 256 оттенков (PDS5022S) |
| Выход для компенсации пробников | |
| Параметры сети | ~ 100-240В 50 Гц, КАТ II |
| Потребляемая мощность | < 15 Вт |
| Плавкий предохранитель | 1 А, класс Т, 250 В |
| Выход калибратора | |
| Выходное напряжение (типовое) | амплитуда не менее 5 В на нагрузке 1 МОм |
| Частота (типовое) | 1 кГц, меандр |
| Условия эксплуатации | |
| Температура | рабочая: 0 °С ~ 40 °С хранения: -20 °С ~ + 60 °С |
| Относительная влажность | ≤ 90% |
| Высота | рабочая: 3,000 м транспортировки: 15'000 м |
| Охлаждение | естественная конвекция |
| Габариты | 350× 157×120 |
| Вес | 1 кг |

3 Состав комплекта прибора

Состав комплекта прибора представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1.

| Наименование | Количество, штук |
|-----------------------------|------------------|
| Осциллограф | 1 |
| USB кабель | 1 |
| Программное обеспечение | 1 |
| Осциллографический пробник | 2 |
| Сетевой кабель | 1 |
| Упаковочная тара | 1 |
| Руководство по эксплуатации | 1 |

4 Органы управления и индикации передней панели

Органы управления и индикации передней панели представлены в таблице 4.1 (рис. 4.1).

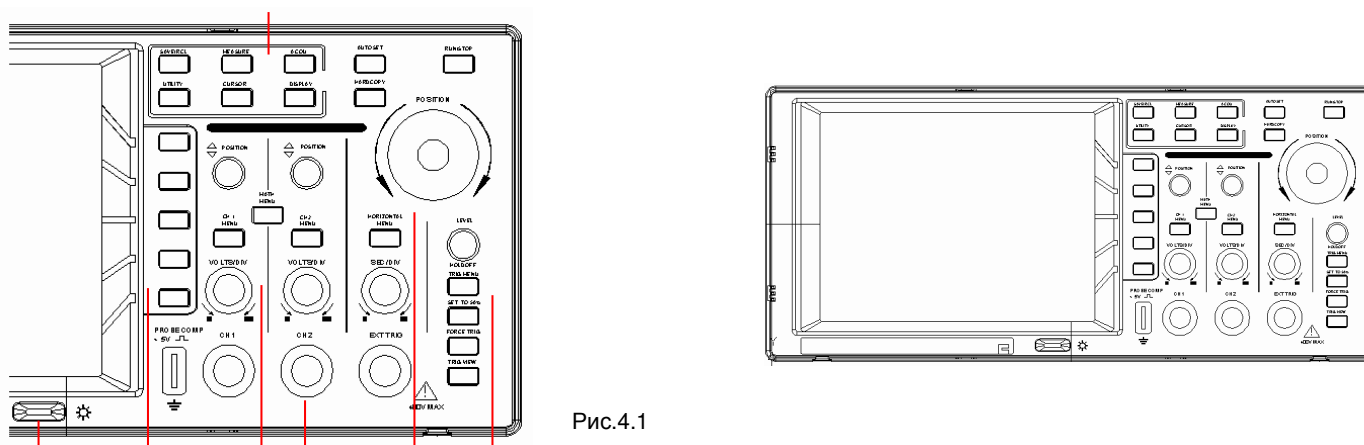


Рис.4.1

| № | Наименование |
|---|------------------------------------|
| 1 | Кнопки меню функций |
| 2 | Управление горизонтальной системой |
| 3 | Управление системой запуска |
| 4 | Входные разъемы |
| 5 | Управление вертикальной системой |
| 6 | Разъем для компенсации пробника |
| 7 | Функциональные кнопки меню F1-F5 |

5 Порядок эксплуатации

5.1 Подготовка прибора к эксплуатации

• Подключите питание прибора и включите прибор

При включении прибор производит самостоятельное тестирование, на дисплее загорается «нажмите любую клавишу для входа в режим работы». Нажмите клавишу **UTILITY**, чтобы получить доступ к меню **FUNCTION**, нажмите клавишу F2 выбора меню для вызова функции **Recall Factory / Вызов заводских установок**. Коэффициент ослабления пробника в меню - 10X, см. рис 5.1.1 .

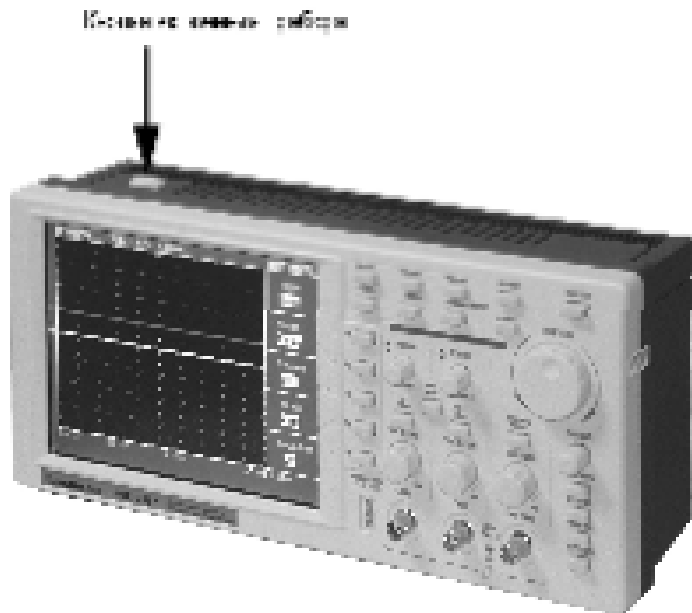


Рис. 5.1.1

• Установите переключатель пробника в меню осциллографа на 10X и подключите осциллографический пробник к каналу CH1.

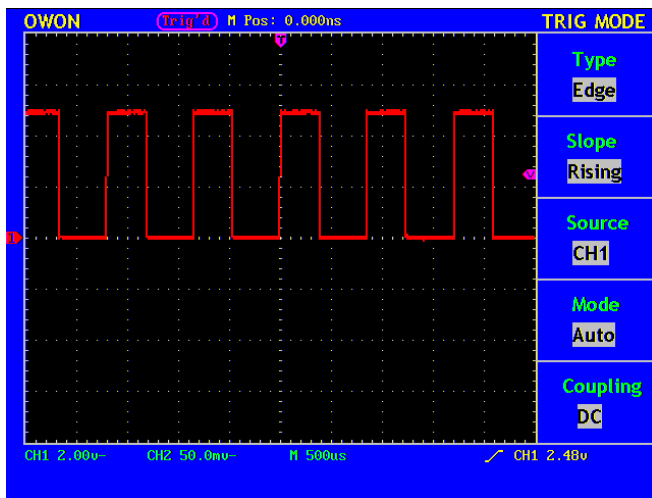
Выровняйте отверстие в пробнике с разъемом CH1 коннектора BNC, закрепите пробник, повернув его вправо. Подсоедините наконечник пробника и вывод заземления компенсатора пробника (см. рис.5.1.1.1)



Рис. 5.1.1.1. Компенсация пробника

• Нажмите клавишу **AUTOSET**

Сигнал прямоугольной формы при частоте 1 KHz и 5V от пика до пика будут отображен через несколько секунд (см. рис. 5.1.1.2).



Проверьте канал CH2 повторив шаги 2 и 3.
Рис. 5.1.1.2 автоматическая настройка

5.2 Режим компенсации пробника

При подключении пробника к входному каналу осциллографа в первый раз произведите настройку, для согласования пробника с сигнальным трактом осциллографа. При использовании некомпенсированного пробника или пробника, представляющего отклонение компенсации, может иметь следствием ошибку или погрешность. Для настройки компенсации пробника сделайте следующее:

- В меню установите коэффициент ослабления пробника на 10X, а переключателя пробника на 10X, подключите пробник осциллографа к каналу 1. При использовании изогнутого (hook) наконечника пробника убедитесь, что он тесно соприкасается с пробником. Подключите наконечник пробника и вывод заземления пробника к контактам «PROBE COMP», нажмите клавишу AUTOSET.
- Проверьте отображаемые осциллограммы и отрегулируйте пробник до достижения правильной компенсации (см. рис. 5.2.1 и 5.2.2).



Рис. 5.2.1 Отображаемые осциллограммы компенсации пробника

- При необходимости повторите шаги.



Рис. 5.2.1 Настройка пробника

5.3 Режим установки коэффициентов аттенюации пробника

У пробника есть несколько коэффициентов ослабления, которые влияют на коэффициент вертикального отклонения.

При необходимости изменить установленное значение коэффициента ослабления пробника нажмите функциональную кнопку меню используемых каналов, затем нажмите кнопку выбора, соответствующую пробнику (F3) до тех пор, пока правильное значение не будет выставлено.

Внимание: Коэффициент ослабления пробника в меню заранее устанавливается на 10X при поставке осциллографа с завода.

Убедитесь, что установленное значение переключателя ослабления в пробнике T5100 такое же, как и выбрано в меню пробника. Установленные значения переключателя пробника - 1X и 10X (см. рис. 5.3.1).



Рис. 5.3.1

Внимание: при установке переключателя ослабления на 1X, пробник T5100 будет ограничивать полосу пропускания осциллографа до 5МГц. Если вам нужно использовать всю полосу пропускания, установите переключатель на 10X.

5.4 Безопасное использование пробника

Защитное кольцо на пробнике защищает вас от электрического тока, см. рис. 10.



Рис. 10

Внимание: с целью избежание поражения электрическим током не дотрагивайтесь до пробника за кольцом во время работы. **Внимание:** с целью избежание поражения электрическим током не дотрагивайтесь до металлических частей пробника, когда он подключен к источнику питания.

Перед проведением измерений подсоедините пробник к прибору и заземлите его.

5.5 Порядок работы

1. Положение синхронизации обозначает следующую информацию:

- **Auto:** Осциллограф работает в автоматическом режиме, аданные осциллограммы регистрируются в отсутствие синхронизации.
 - **Trig'd:** Синхронизация запущена и осциллограф регистрирует данные в интервале после запуска синхронизации.
 - **Ready:** все данные в интервале запуска были зарегистрированы, осциллограф готов к приему сигнала синхронизации.
 - **Scan:** Осциллограф записывает и отображает осциллограммы непрерывно а режиме сканирования. Stop: Осциллограф приостановил сбор данных осциллограмм.
2. Область просмотра осциллограмм.
 3. Фиолетовый индикатор показывает горизонтальное положение синхронизации. Чтобы изменить горизонтальное положение синхронизации поверните ручку «POSITION»
 4. Значение сдвига между горизонтальным положением момента запуска и центральной вертикальной линией сетки дисплея. Это значение равно нулю, когда указатель момента запуска совпадает с этой линией.
 5. Значение сдвига между горизонтальным положением момента запуска и центральной вертикальной линией выбранного окна фрагмента. Это значение равно нулю, когда указатель момента запуска совпадает с этой линией.
 6. Меню текущей функции.
 7. Меню опций работы для текущей функции, которые указывают варианты действия для текущего меню функции которые изменяют различные установочные опции для различных меню функций.
 8. Фиолетовый указатель показывает положение уровня синхронизации.
 9. Значение уровня синхронизации.
 10. Значение показывает источник сигнала синхронизации:
 11. Значок, указывающий выбранный тип синхронизации, может иметь следующий вид:
 - Синхронизация по нарастающему фронту.
 - Синхронизация по ниспадающему фронту.
 - Синхронизация по видеосигналу с выбором строки.
 - Синхронизация по видеосигналу с выбором поля.
 12. Текущее значение развертки для выбранного фрагмента окна.
 13. Текущее значение основной развертки.
 14. Две желтые пунктирные линии обозначат размер выбранного окна просмотра.
 15. Символ показывает тип входа CH2:
 - “—” тип входа по постоянному току, открытый вход
 - “~” тип входа по переменному току, закрытый вход
 16. Значение коэффициента вертикального отклонения CH2 (ВОЛЬТ/ДЕЛЕНИЕ)
 17. Символ показывает тип входа CH2:
 - “—” тип входа по постоянному току, открытый вход

“~” тип входа по переменному току, закрытый вход

18. Коэффициент вертикальной развертки CH1 (канал 1).

19. Значение положения нулевого уровня для канала CH1 или CH2.

20. Желтый маркер обозначает опорный уровень отображаемой осциллограммы CH2 (канал 2). Если маркер не отображается, канал не отображается.

21. Красный маркер обозначает опорный уровень отображаемой осциллограммы CH1 (канал 1). Если маркер не отображается, канал не отображается.

22. Положение двух фиолетовых пунктирных линий - положение курсоров.

5.6 Режим автоматической калибровки

Использование автоматической калибровки позволяет осциллографу достичь оптимальной точности для обеспечения максимальной точности измерений.

Вы можете запустить калибровку в любое время, но при изменении температуры на 5 или более градусов автоматическая калибровка должна быть обязательно выполнена.

Для самостоятельной калибровки все пробники или коаксиальные провода должны быть отсоединены от входного разъема. Затем нажмите кнопку “UTILITY” для вызова меню **FUNCTION**; нажмите кнопку выбора меню F3 для выбора опции “Do Self Cal”; запустите программу после подтверждения того, что все готово.

5.7. Элементы управления вертикальной разверткой

На рис.5.7.1 показаны кнопки для управления системой вертикального отклонения. Для использования системы вертикального отклонения сделайте следующее:

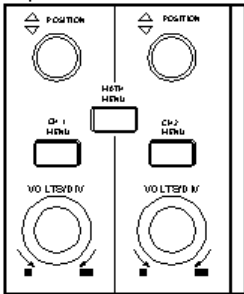


Рис. 5.7.1 Элементы управления вертикальной разверткой

Используйте кнопку «**VERTICAL POSITION**» для расположения исследуемой осциллограммы в центре дисплея. При вращении регулятора “**VERTICAL POSITION**” указатель положения нулевого уровня вместе с исследуемой осциллограммой будет перемещаться вверх или вниз.

5.8 Методы измерения

Тип связи канала по постоянному току (DC) позволяет Вам быстро измерить компоненту постоянного тока сигнала через напряжение до нулевого уровня.

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

Изменяя установки вертикальной системы отклонения, наблюдайте за соответствующим изменением информации о состоянии на дисплее.

По информации отображаемой в строке состояния расположенной в нижней части дисплея Вы всегда сможете определить любые изменения значения коэффициента вертикального отклонения каждого канала.

Вращая регулятор **VOLTS/DIV**, меняйте значение коэффициента вертикального отклонения для каждого канала. Обратите внимание на соответственное изменение значений коэффициентов для каждого канала в строке состояния.

Нажмите по очереди на кнопки **CH1 MENU**, **CH2 MENU** и **MATH MENU**.

При этом соответствующие меню, символы, осциллограммы и значения коэффициентов системы вертикального отклонения будут отображаться на дисплее.

5.9 Элементы управления горизонтальной разверткой

На рисунке 5.9.1 показаны кнопки и регулятор горизонтальной развертки. Далее на примерах Вы постепенно познакомитесь с назначением органов управления горизонтальной системы.

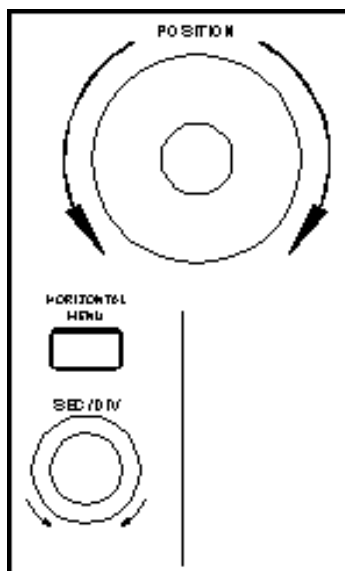


Рис. 5.9.1 Элементы управления горизонтальной разверткой

- Вращая регулятор **SEC/DIV**, измените коэффициент развертки, наблюдая за соответственным изменением показания строки состояния. Коэффициент развертки ступенчато изменяется.
- Регулятор **HORIZONTAL POSITION** используется для изменения горизонтального положения осциллограммы на дисплее. Кроме того, регулятор **HORIZONTAL POSITION** используется для изменения положения момента запуска или других особых целей. При его использовании для изменения положения момента запуска можно заметить, что изменяется и горизонтальное положение осциллограммы.
- Кнопка "**HORIZONTAL MENU**" используется для настройки функции «WINDOW Zone» (Зона окна). Данная функция предназначена для детального просмотра фрагмента осциллограммы.

5.10 Элементы управления синхронизацией

К системе управления относятся ручка (TRIG LEVEL) и 4 кнопки, показанные на рис. 5.10.1.



Рис. 5.10.1 Элементы управления синхронизацией

- Нажмите кнопку "**TRIG MENU**" для вызова меню синхронизации. При помощи кнопок F1-F5 вы можете изменить установки синхронизации.
- Для изменения уровня синхронизации используйте ручку "LEVEL" (УРОВЕНЬ). При вращении ручки "LEVEL" (УРОВЕНЬ) позволяет установить уровень амплитуды такой, чтобы исследуемый сигнал можно было зарегистрировать.
- Нажмите кнопку "**SET TO% 50**" для установки уровня синхронизации. Уровень запуска в этом случае устанавливается по вертикали между пиковыми уровнями сигнала синхронизации.
- Нажмите кнопку "**FORCE TRIG**" для запуска сигнала синхронизации, который обычно подается в режимах синхронизации "Normal/обычный" и "Single/однократный".
- Кнопка "**SET TO ZERO**" используется для сброса положения горизонтальной синхронизации.

5.11 Управление вертикальной разверткой

Управление вертикальной разверткой включает в себя три кнопки меню: **CH1 MENU**, **CH2 MENU** и **MATH MENU** и четыре кнопки типа **VERTICAL POSITION**, **VOLTS/DIV** (одна группа для каждого канала).

Настройка каналов CH1 и CH2

Каждый канал имеет независимое вертикальное меню, и каждый пункт меню может быть установлен для каждого канала. Для управления вертикальной разверткой используете кнопки "**CH1 MENU**" или "**CH2 MENU**" чтобы настроить систему вертикального отклонения и положение сигнала соответствующего канала (см. рис. 5.11.1).

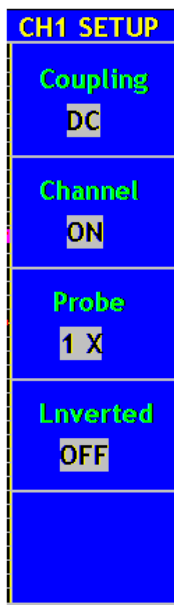


Рис. 5.11.1. Меню настроек канала

| Меню | Установки | Описание |
|-----------|-----------|---|
| Тип входа | AC | Режим открытого входа, блокировка входа по постоянному току; |
| | DC | Режим закрытого входа |
| Канал | OFF | Канал выключен |
| | ON | Канал включен |
| Пробник | 1X | Пробник должен совпадать с коэффициентом ослабления пробника с целью корректного считывания вертикальной развертки. |
| | 10X | |
| | 100X | |
| | 1000X | |
| Инверсия | OFF | Отображение изначальной осциллограммы. |
| | ON | Включение инверсии |

5.12 Установка типа входа

Рассмотрим пример, возьмем канал **CH1** и подадим на него измеряемый сигнал - меандр, содержащий постоянное смещение. Необходимо выполнить следующее::

- (1) Нажмите кнопку "**CH1 MENU**" для вызова меню "**CH1 SETUP**".
 - (2) Нажмите кнопку **F1** меню и установите тип входа по переменному току (AC) (закрытый вход). Блокируются компоненты постоянного тока и ослабляются сигналы с частотой ниже 10 Гц.
Нажмите кнопку **F1** меню и установите тип входа по постоянному току DC (открытый вход). Все компоненты, постоянного и переменного тока, содержащиеся в исследуемом сигнале.
- Полученные осциллограммы для рассмотренных случаев показаны на рисунках 5.12.1 и 5.12.2..

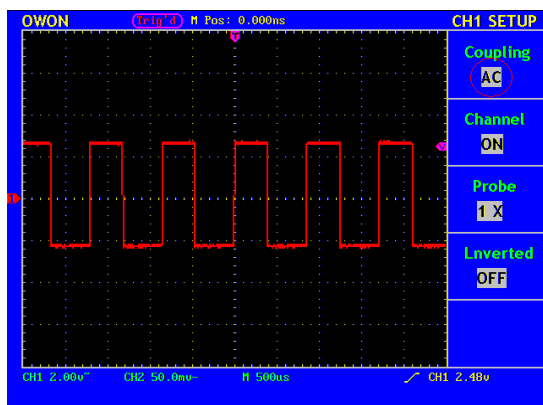


Рис. 5.12.1 Открытый тип входа

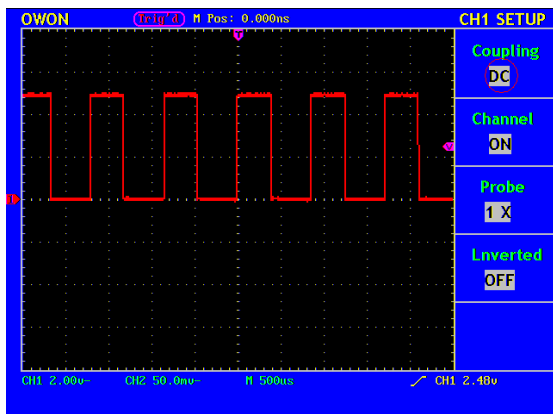


Рис. 5.12.2 Закрытый тип входа

5.13 Настройка включения и выключения каналов «ON/OFF»

Рассмотрим пример, используя канал CH1:

- (1) Нажмите кнопку CH1 MENU для вызова меню «CH1 SETUP».
- (2) Нажмите кнопку F2 и установите «OFF» для выключения канала CH1
- (3) Нажмите кнопку F2 повторно и установите «ON» для включения канала CH1.

5.14 Установка коэффициента ослабления пробника

Для отображения осциллограммы сигнала в правильном масштабе необходимо сделать установку коэффициента ослабления пробника в меню настроек канала соответствующую действительному ослаблению пробника. При использовании пробника с ослаблением 1:1 необходимо выбрать установку 1X, чтобы избежать ошибок масштаба при отображении осциллограммы или значения измеряемых величин.

Например, возьмем тот же канал CH1 и установим для него коэффициента ослабления пробника 1:1.

Для этого необходимо выполнить следующее:

- Нажмите на кнопку CH1 MENU для вызова меню «CH1 SETUP».
- Нажмите на кнопку F3 «Probe» и установите коэффициент ослабления пробника «1X», как это показано на рис. 5.14.1.

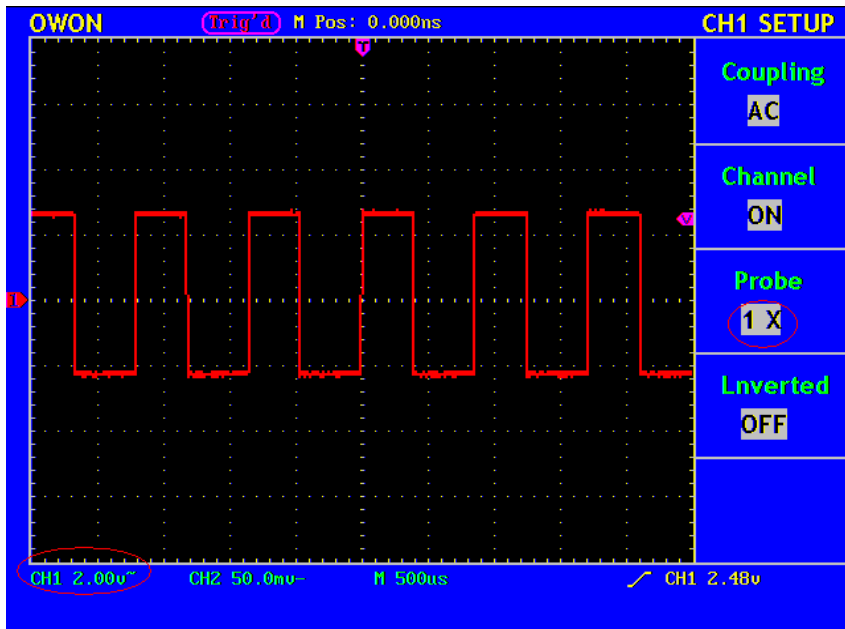


Рисунок 5.14.1. Установка коэффициента ослабления пробника

Таблица: коэффициента ослабления пробника и соответствующие установки меню.

| Коэффициент ослабления пробника | Соответствующая установка меню |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 1:1 | 1X |
| 10:1 | 10X |
| 100:1 | 100X |
| 1000:1 | 1000X |

5.15 Инверсия осциллограммы

Инверсия осциллограммы – это поворот фазы сигнала на 180 градусов относительно линии с потенциалом земли. Например, возьмем тот же канал CH1 и сделаем следующее:

- Нажмите на кнопку **CH1 MENU** для вызова меню “CH1 SETUP”.
- Нажмите кнопки **F4** “Inverted” установите “ON” для включения инверсии.
- Нажатием кнопки **F4** “Inverted” установите “OFF” для выключения инверсии. Вид экрана при этом показан на рисунках 5.15.1 и 5.15.2.

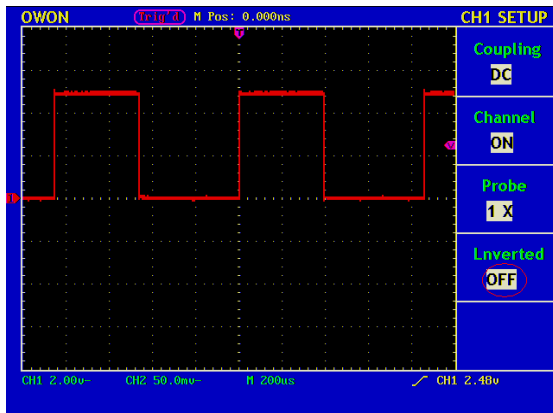


Рисунок 5.15.1. Форма сигнала без инверсии

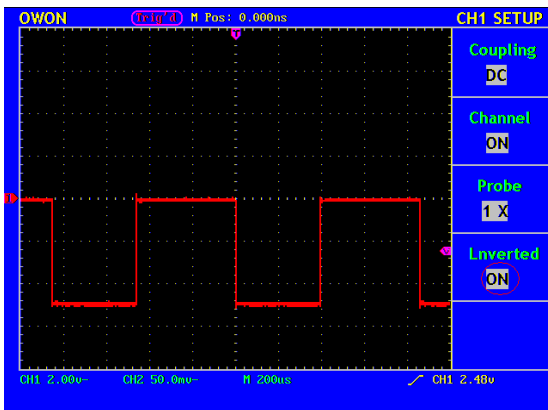


Рисунок 5.15.2. Форма сигнала с инверсией

5.16 Использование математических операций

Например, получим осциллограмму суммы сигналов CH1 и CH2. Для этого сделайте следующее:

- Нажмите на кнопку **MATH MENU** для вызова меню “WAVE MATH”.
- Нажмите на кнопку **F3** “CH1+CH2”, на дисплее появится сложная осциллограмма CH1 и CH2, отображаемая зеленым цветом. Нажмите на кнопку **F3** еще раз, чтобы убрать математическую сложную осциллограмму с дисплея (см. рис. 5.16.1).

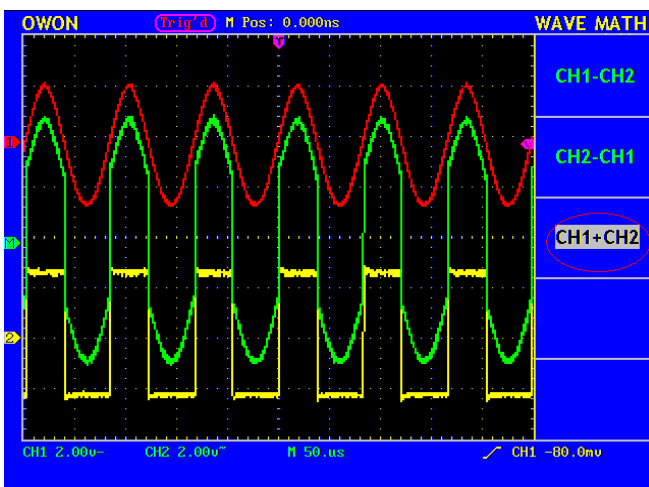


Рисунок 5.16.1. Результат математической операции CH1 +CH2

| Меню | Описание |
|---------|--|
| CH1-CH2 | вычитание осциллограммы CH2 из осциллограммы CH1 |
| CH2-CH1 | вычитание осциллограммы CH1 из осциллограммы CH2 |
| CH1+CH2 | сумма осциллограммы CH1 и осциллограммы CH2 |

5.17 Использование регуляторов вертикального положения и коэффициента развертки

- 1 Регуляторы **VERTICAL POSITION** используются для изменения вертикального положения осциллограмм каналов, а также осциллограммы результата математических операций. Фактическое разрешение этих регуляторов зависит от выбранных коэффициентов вертикального отклонения.
- 2 Регуляторы **VOLTS/DIV** используются для изменения коэффициентов вертикального отклонения осциллограмм каналов, а также осциллограммы результата математических операций (ступенчато с шагом 1-2-5). Вертикальная чувствительность повышается при повороте регулятора по часовой стрелке и понижается при повороте регулятора против часовой стрелки.
- 3 После регулировки информация о вертикальном положении осциллограммы канала отображается в левом нижнем углу экрана (см. рис. 5.17.1).

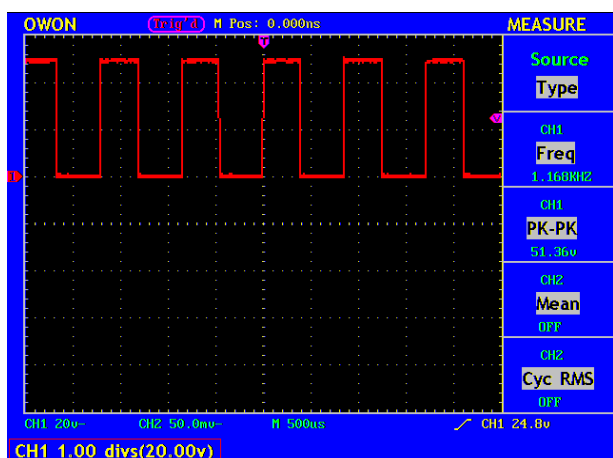


Рисунок 5.17.1. Отображение информации о вертикальном положении осциллограммы

5.18 Настройка горизонтальной системы

Управление горизонтальной системой включает в себя кнопку вызова меню: **HORIZONTAL MENU** и два регулятора:

HORIZONTAL POSITION и **SEC/DIV**.

- 1 Регулятор **HORIZONTAL POSITION** позволяет изменять горизонтальное положение осциллограмм всех каналов одновременно, включая осциллограмму результата математических операций. Фактическое разрешение этого регулятора зависит от выбранного коэффициента развертки.
- 2 Регулятор **SEC/DIV** позволяет изменять коэффициент основной развертки или развертки окна фрагмента.
- 3 Нажатие кнопки **HORIZONTAL MENU** отображает на дисплее меню горизонтальных настроек (см. рис. 5.18.1).

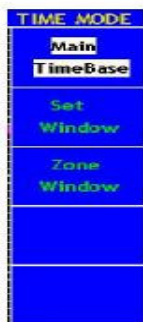


Рисунок 5.18.1 Меню горизонтальных настроек

| Меню | Описание |
|----------------|---|
| Main Time-Base | Выбор для регулировки основной развертки, используемой при отображении осциллограмм |
| Set Window | Выбор с помощью двух курсоров окна для последующей растяжки изображения |
| Zone Window | Растяжка выбранного окна до полноэкранного изображения |

5.19 Установка основной развертки

Нажмите на кнопку **F1** и выберите режим изменения основной развертки "Main TimeBase". В этом случае регуляторы **HORIZONTAL POSITION** и **SEC/DIV** будут действовать для основного окна отображения осциллограмм. Вид экрана при этом показан на рис.5.19.1.

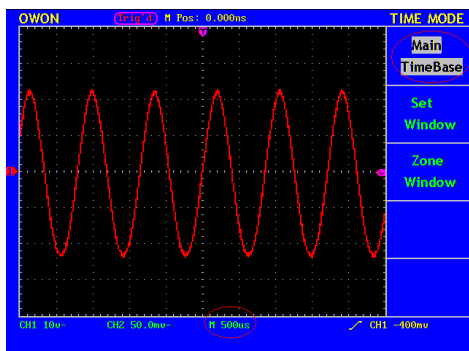


Рисунок 5.19.1. Регулировка основной развертки

Нажмите на кнопку **F2** "Set Window" для выбора окна фрагмента для последующей растяжки изображения. На дисплее появятся два курсора ограничивающие область окна. При этом регуляторы **HORIZONTAL POSITION** и **SEC/DIV** могут использоваться для изменения горизонтального положения и размера этой области окна (см. рис. 5.19.2).

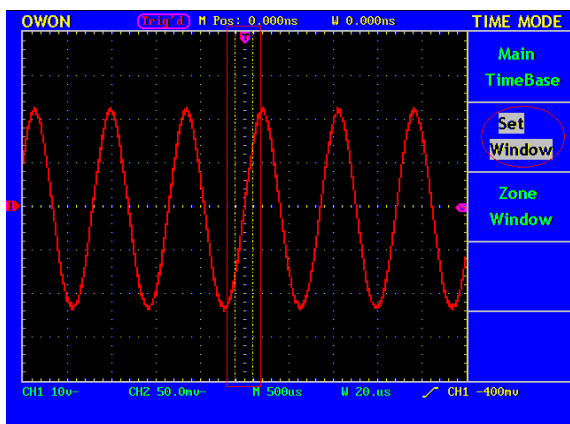


Рисунок 5.19.2. Выбор окна фрагмента

5.20 Растяжка фрагмента

Нажмите на кнопку F3 “Zone Window” для растяжки окна фрагмента ограниченного двумя курсорами на весь дисплей (см. рис.5.20.1).

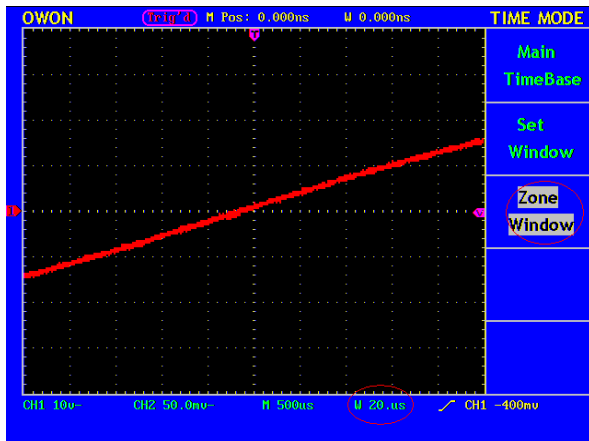


Рисунок 5.20.1. Растяжка фрагмента

5.21 Настройка системы синхронизации

Система запуска определяет начальный момент времени для зарегистрированных данных и отображаемой осциллограммы сигнала. Правильная настройка системы запуска может превратить нестабильное изображение в соответствующую сигналу осциллограмму. В момент запуска осциллограф уже имеет достаточно зарегистрированных данных, чтобы отобразить форму сигнала слева от момента запуска. В ожидании запуска осциллограф регистрирует данные непрерывно. После обнаружения события запуска, осциллограф продолжает непрерывно регистрировать данные, чтобы отобразить форму сигнала справа от момента запуска.

Управление системой синхронизации включает в себя один регулятор **LEVEL** и кнопку меню запуска и три кнопки непосредственного действия.

Регулятор **LEVEL** устанавливает уровень запуска – напряжение сигнала, соответствующее точке срабатывания системы синхронизации.

Кнопка **SET TO 50%** – при нажатии этой кнопки осциллограф установит уровень запуска равным половине амплитуды пускового сигнала.

Кнопка **FORCE TRIG** – при нажатии этой кнопки происходит принудительный запуск осциллографа. Эта кнопка используется главным образом при режимах запуска “Normal” и “Single”.

Кнопка **TRIG VIEW** – при нажатии этой кнопки происходит установка момента запуска в нулевое положение по горизонтали.

Кнопка **TRIG MENU** – при нажатии этой кнопки происходит вывод на дисплей меню запуска, показанного на рис. 5.21.1.

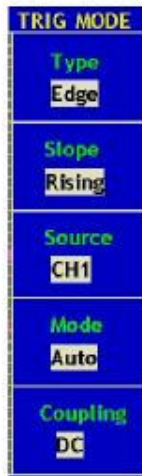


Рисунок 5.21.1 Меню запуска

5.22 Типы запуска

Этот прибор имеет два типа запуска: по фронту и по видеосигналу. Каждый тип запуска имеет собственное меню установок. Выбор типа запуска синхронизации производится нажатием кнопки F1.

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

5.22.2 Запуск по видеосигналу (“Video”): используется для запуска по кадровому или строчному синхро импульсу стандартных видеосигналов.

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

Запуск по фронту

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

Меню запуска по фронту показано на рисунке 5.22.1.



Рисунок 5.22.1. Меню запуска по фронту

Меню запуска по фронту "Edge" представлено в таблице 5.22.1

Таблица 5.22.1

| Меню | Установки | Описание |
|----------|----------------------------------|---|
| Slope | Rising Falling | Запуск по нарастающему фронту сигнала. Запуск по спадающему фронту сигнала. |
| Source | CH1 CH2 EXT EXT/5 | CH1 используется как источник запуска. CH2 используется как источник запуска. Источник запуска – внешний сигнал Источник запуска – внешний сигнал, ослабленный в 5 раз |
| Mode | Auto Normal Single | Регистрация и визуализация осциллограммы происходит даже при отсутствии обнаружения события запуска. Регистрация и визуализация осциллограммы происходит только при обнаружении события запуска. Регистрация и визуализация осциллограммы происходит однократно только при обнаружении события запуска с последующей блокировкой. |
| Coupling | AC DC HF Rjc LF Rjc | Связь системы запуска Постоянная компонента не проходит на схему запуска. Все компоненты сигнала пропускаются на схему запуска. Подавляется ВЧ компонента, НЧ компонента пропускается на схему запуска. Подавляется НЧ компонента, ВЧ компонента пропускается на схему запуска. |

Сделайте следующие установки системы запуска:

источник – канал CH1:

тип запуска – по нарастающему фронту;

режим запуска – автоматический;

тип связи системы запуска – открытый вход.

Для этого проделайте следующее.

1. Нажмите на кнопку **TRIG MENU** для вызова меню запуска.
2. Нажмите на кнопку **F1** и выберите тип запуска по фронту "Edge".
3. Нажмите на кнопку **F2** и выберите запуск по нарастающему фронту "Rising".
4. Нажмите на кнопку **F3** и выберите CH1 как источник запуска.
5. Нажмите на кнопку **F4** и выберите автоматический режим запуска "Auto".
6. Нажмите на кнопку **F5** и выберите тип связи "AC". Вид дисплея при этом показан на рис. 5.22.2.
7. Нажмите снова на кнопку **F2** и выберите запуск по спадающему фронту "Falling". Вид дисплея при этом показан на рис. 5.22.3.

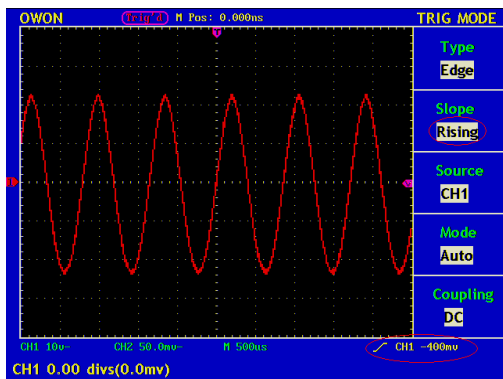


Рисунок 5.22.2 Осциллограмма, полученная при запуске по нарастающему фронту

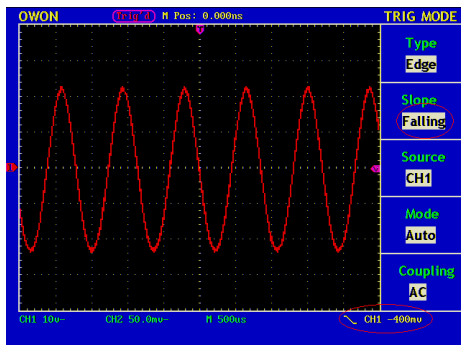


Рисунок 5.22.3. Осциллограмма, полученная при запуске по спадающему фронту

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

Меню запуска по видеосигналу показано на рисунке 5.22.4.



Рисунок 5.22.4. Меню запуска по видеосигналу

Меню запуска по видеосигналу “Video” представлено в таблице 5.24.4

| Меню | Установки | Описание |
|----------|------------------|--|
| Polarity | Normal Invert | Применяется, если уровнем черного в видеосигнале является низкий уровень. Применяется, если уровнем черного в видеосигнале является высокий уровень. |
| Source | CH1 | CH1 используется как источник запуска. |
| | CH2 | CH2 используется как источник запуска. |
| | EXT | Источник запуска – внешний сигнал. |
| | EXT/5 | Источник запуска – внешний сигнал, ослабленный в 5 раз. |
| Sync | Line Field | Выбор запуска по строчному синхроимпульсу. Выбор запуска по кадровому синхроимпульсу. |

Далее приведен пример настройки запуска по видеосигналу для канала CH1.

1. Нажмите на кнопку TRIG MENU для вызова меню запуска.
2. Нажмите на кнопку F1 и выберите тип запуска по видеосигналу “Video”.
3. Нажмите на кнопку F2 и выберите полярность синхроимпульса “Normal”.
4. Нажмите на кнопку F3 и выберите CH1 как источник запуска.

5. Нажмите на кнопку F4 и выберите запуск по кадровому синхроимпульсу "Field". Вид экрана при этом показан на рис. 5.22.5.
6. Нажмите снова на кнопку F4 и выберите и выберите запуск по строчному синхроимпульсу "Line". Вид экрана при этом показан на рис. 5.22.6.

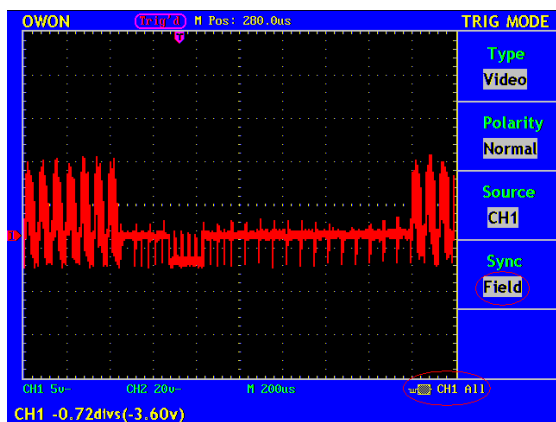


Рисунок 5.22.5. Осциллограмма, полученная при запуске по кадровому синхроимпульсу

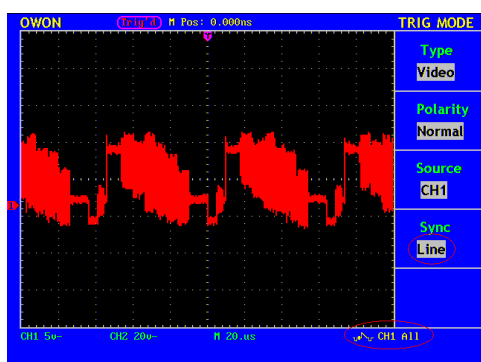


Рисунок 5.22.6. Осциллограмма, полученная при запуске по строчному синхроимпульсу

5.23 Кнопки меню функций

Зона кнопок меню функций включает в себя 6 кнопок меню функций и 3 кнопки непосредственного действия: **SAVE/REL**, **MEASURE**, **ACQUIRE**, **UTILITY**, **CURSOR**, **DISPLAY**, **AUTOSET**, **RUN/STOP** и **HARDCOPY**.

5.24 Настройка режима регистрации

Нажмите на кнопку **ACQUIRE** для вызова на экран меню регистрации (см. рис. 5.24.1).

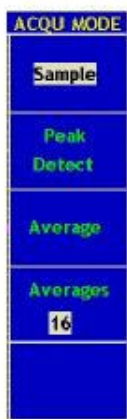


Рисунок 5.24.1. Меню регистрации

Меню настройки режима регистрации представлено в таблице 5.24.1.

Таблица 5.24.1

| Меню | Установки | Описание |
|--------|-----------|---------------------------|
| Sample | | Режим равномерной выборки |

| | | |
|-------------|----------------|--|
| Peak Detect | | Режим пикового детектора используется для обнаружения импульсов-пигов помех и снижения возможного размытия. |
| Average | | Режим усреднения белого шума и случайных помех. Возможен выбор числа регистраций для усреднения из заданного ряда. |
| Averages | 4, 16, 64, 128 | Выбор числа регистраций для усреднения. |

Изменяя настройку режима регистрации “ACQU MODE” обратите внимание на последовательное изменение осциллограмм сигнала.

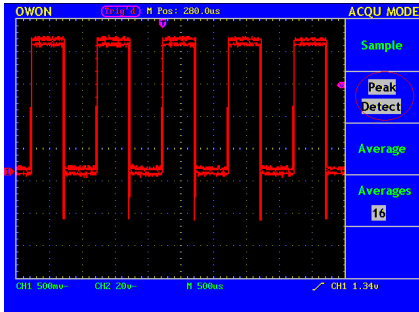


Рисунок 5.24.2. Пиковый детектор позволил обнаружить выброс на спадающем фронте меандра, а также шумы на вершине.

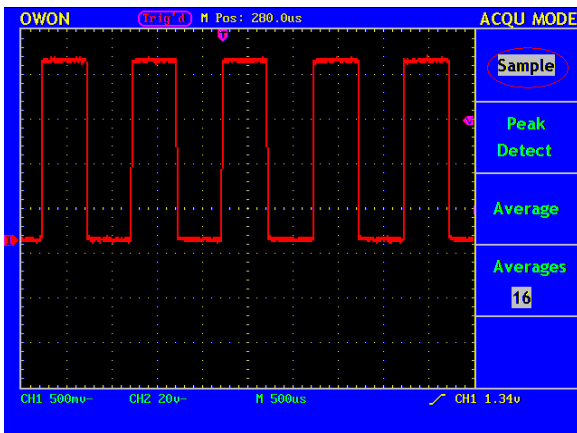


Рисунок 5.24.2. Обычный режим регистрации не позволяет обнаружить выброс на спадающем фронте меандра

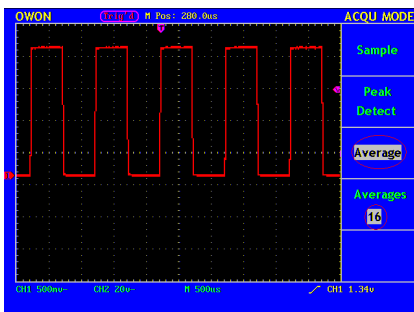


Рисунок 5.24.3. Шумы устранены использованием режима усреднения по 64 регистрациям

5.25 Настройка системы отображения

Нажмите на кнопку **DISPLAY** для вызова на экран меню настройки системы отображения (см. рис.5.25.1).

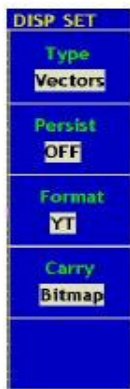


Рисунок 5.25.1. Меню системы отображения

Меню настройки системы отображения представлено в таблице 5.25.1.

Таблица 5.2.1

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

5.26 Тип отображения осциллограмм: нажимая на кнопку **F1** можно выбрать отображение точек отсчетов или векторное отображение осциллограммы. Различие между двумя этими типами можно увидеть на рисунках 5.26.1 и 5.26.2.

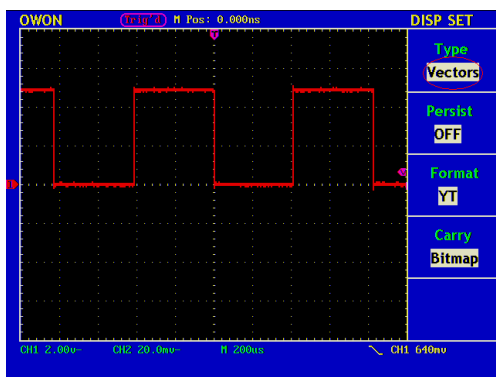


Рисунок 5.26.1. Векторное отображение

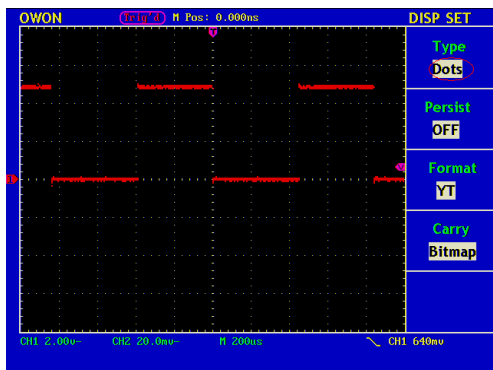


Рисунок 5.26.2. Отображаемые точки отсчетов

5.27 Послесвечение

При использовании функции послесвечения “Persist” сразу после регистрации, осциллограмма сигнала будет иметь максимальную яркость с последующей потерей цвета в течение выбранного времени послесвечения. Нажмите кнопку **F2**, чтобы установить послесвечение в течение 1 секунды (“1 sec”), 2 секунд (“2 sec”), 5 секунд (“5 sec”), бесконечное послесвечение или отключить функцию. При выборе бесконечного послесвечения “Infinite” все отображаемые точки сигнала будут сохраняться на дисплее до тех пор, пока установка функции послесвечения “Infinite” не будет изменена (см. рис. 5.27.1).

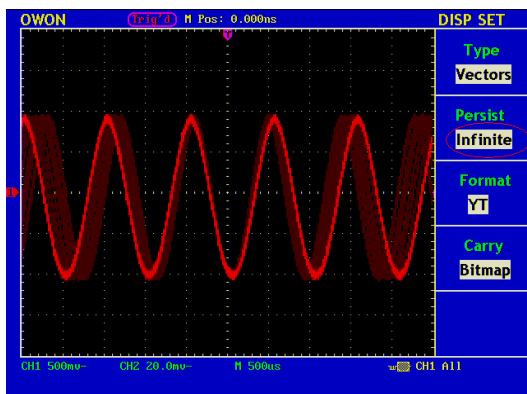


Рисунок 5.27.1. Вид осциллограммы с бесконечным послесвечением

5.28 Режим XY

Данный режим доступен только при одновременном использовании каналов CH1 и CH2. При выборе режима XY сигнал CH1 отображается по горизонтальной оси, а CH2 – по вертикальной оси; данные отображаются в виде световых пятен. Вывод данных на дисплей происходит сразу после регистрации и система синхронизации в этом режиме не действует; а частота выборки постоянная – 1МВыв./секунду и не может быть изменена.

Ниже описано действие различных кнопок управления для режима XY:

- Регуляторы VERTICAL VOLTS/DIV и VERTICAL POSITION канала CH1 используются для установки горизонтального масштабного коэффициента и положения.
- Регуляторы VERTICAL VOLTS/DIV и VERTICAL POSITION канала CH2 используются для установки вертикального масштабного коэффициента и положения.

Следующие функции не действуют при использовании режима XY:

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

Для использования режима XY проделайте следующее.

- Нажмите на кнопку **DISPLAY** для вызова на дисплей меню настройки системы отображения “DISP SET”.
- Нажатием кнопки **F3** выберите режим XY. (см. рис. 5.28.1).

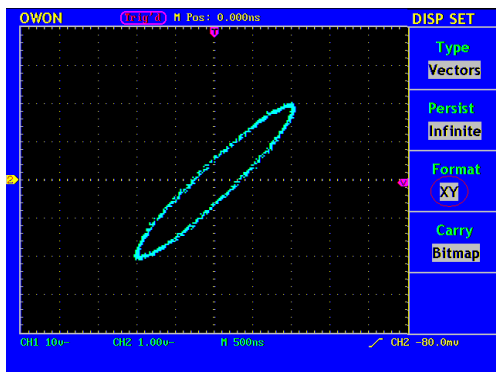


Рисунок 5.28.1. Вид экрана при режиме XY

5.29 Сохранение и вызов осциллограмм

Нажмите на кнопку **SAVE/REL**, чтобы сохранить данные в памяти осциллографа и их вызов (см. рис.

5.29.1).

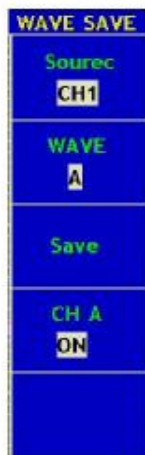


Рисунок 5.29.1 Меню сохранения/вызова осциллограмм

Меню настроек сохранения осциллограмм “WAVE SAVE” представлено в таблице 5.29.1.

Таблица 5.29.1

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

5.30 Режим установки сохранения осциллограмм

Осциллограф позволяет сохранять 4 осциллограммы, которые затем могут отображаться на дисплее вместе с текущей осциллограммой.

Внимание: Сохраненная и вызванная из памяти осциллограмма не регулируется.

Например, сохраните осциллограмму канала CH1 в ячейке памяти A. Для этого сделайте следующее:

- Нажатием кнопки **F1** выберите источник CH1.
- Нажатием кнопки **F2** выберите адрес ячейки памяти - A.
- Нажмите на кнопку **F3**, при этом осциллограмма сигнала CH1 будет сохранена в ячейке с адресом A.
- Нажмите кнопку **F4**, чтобы выбрать состояние “ON” для CH A. Осциллограмма, сохраненная в ячейке с адресом A, будет отображена на дисплее. При этом уровень положения и коэффициент развертки, вызванной из памяти осциллограммы, будет отображен в верхнем левом углу дисплея (см. рис. 5.30.1).

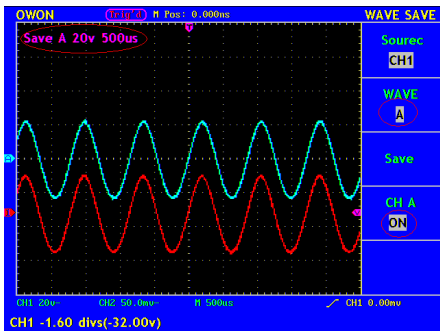


Рисунок 5.30.1. Вид дисплея с ранее сохраненной осциллограммой

5.31 Использование и настройка сервисных функций

Нажмите на кнопку **UTILITY** для отображения на дисплее меню сервисных функций (см. рис. 5.31.1).

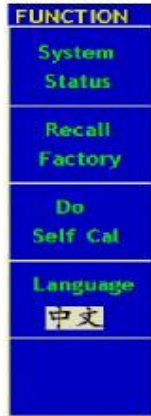


Рисунок 5.31.1. Меню сервисных функций

Меню сервисных функций “FUNCTION” представлено в таблице 5.31.1.

Таблица 5.31.1.

| Меню | Установки | Описание |
|----------------|-------------------|--|
| System Status | | Отображение меню статуса системы |
| Recall Factory | | Загрузка в осциллограф настроек производителя. |
| Do Self Cal | | Запуск процедуры автокалибровки. |
| Language | китайский ENGLISH | Выбор языка для операционной системы осциллографа. |

5.32 Автокалибровка

Процедура автокалибровки позволяет повысить точность осциллографа при изменении температуры окружающей среды до максимальной. Процедуру автокалибровки необходимо применить для достижения максимальной точности прибора при изменении температуры окружающей среды ≥ 5 °C.

Перед тем как запустить процесс автокалибровки, отсоедините от входных разъемов осциллографа необходимо пробники или соединительные кабели, затем нажать на кнопку **F3** для выбора автокалибровки “Do Self Cal”. Повторное нажатие кнопки **F3** подтверждает, что прибор подготовлен и активирует программу автокалибровки.

5.33 Меню статуса осциллографа

Нажмите на кнопку **F1** для отображения на дисплее меню статуса осциллографа “SYSTEM STATUS” (см. рис. 5.33.1).

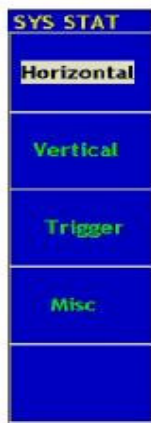


Рисунок 5.33.1. Меню статуса осциллографа

Меню статуса осциллографа “SYS STAT” представлено в таблице 5.33.1.

Таблица 5.33.1

| Меню | Установки | Описание |
|------------|-----------|--|
| Horizontal | | Показывает горизонтальные настройки каналов. |
| Vertical | | Показывает вертикальные настройки каналов. |
| Trigger | | Показывает настройки системы запуска. |
| Misc | | Установка даты и времени. |

После вывода на дисплей меню статуса осциллографа “SYS STAT” нажмите на кнопку соответствующую требуемой функции. Если нажать на кнопку **F1**, то на дисплее будет отображена информация о текущих настройках горизонтальной системы осциллографа. Нажмите любую другую кнопку и закройте меню статуса осциллографа “SYS STAT” (см. рис. 5.33.2).

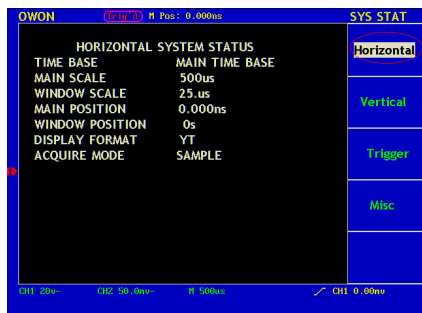


Рисунок 5.33.2. Информация о текущих настройках горизонтальной системы осциллографа

Нажмите на кнопку **MEASURE**, чтобы функция автоматических измерений стала доступной. Этот осциллограф позволяет автоматически измерять 5 типов величин и одновременно отображать на дисплее 4 результата измерений. Нажатием кнопки **F1** выберите меню установки источника “Source” или меню типов измеряемых величин “Type”. В одном случае вы можете выбрать нажатием соответствующей функциональной кнопки источник, в другом – тип измеряемой величины, для каждого окна вывода результата. Эти меню показаны на рисунке 5.33.3.

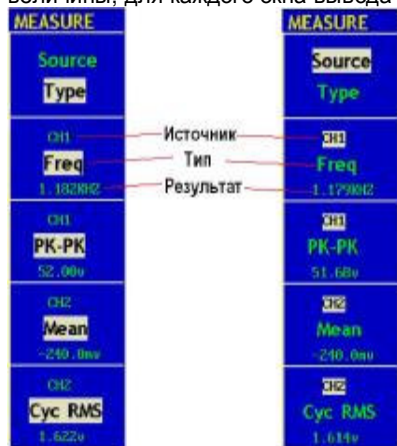
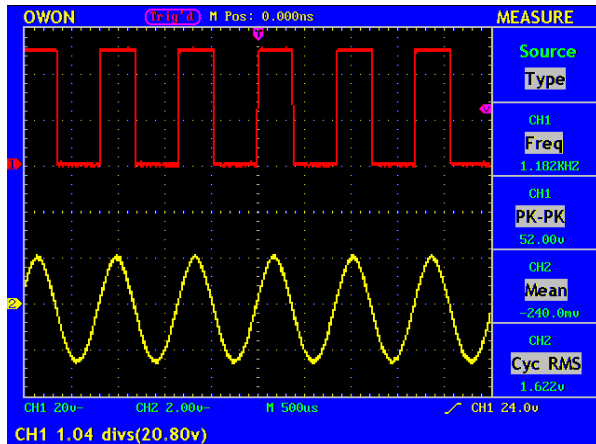


Рисунок 5.33.3. Меню автоматических измерений

Одновременно осциллограф позволяет отображать четыре результата автоматических измерений для осциллограмм обоих каналов. При этом необходимо чтобы осциллограммы измеряемых сигналов были выведены на дисплей. Функция автоматических измерений недоступна для сигнала сохраненного и вызванного из памяти осциллографа, для результирующей осциллограммы математических операций и режима XY. Например, измерьте частоту и амплитуду сигнала CH1, а также среднее и среднеквадратическое значения сигнала CH2, для этого выполните следующие шаги.

1. Нажмите кнопку **F1**, чтобы выбрать меню установки источника "Source".
2. Нажмите кнопку **F2**, чтобы выбрать "CH1".
3. Нажмите кнопку **F3**, чтобы выбрать "CH1".
4. Нажмите кнопку **F4**, чтобы выбрать "CH2".
5. Нажмите кнопку **F5**, чтобы выбрать "CH2".
6. Нажмите кнопку **F1**, чтобы выбрать меню типов измеряемых величин "Type".
7. Нажмите кнопку **F2**, чтобы выбрать "Freq".
8. Нажмите кнопку **F3**, чтобы выбрать "Pk-Pk".
9. Нажмите кнопку **F4**, чтобы выбрать "Mean".
10. Нажмите кнопку **F5**, чтобы выбрать "Cyc RMS". Результат будет показан автоматически в соответствующем окне (см. рис. 5.33.4).



5.34 Курсорные измерения

Рисунок 5.33.4. Автоматические измерения

Нажмите на кнопку **CURSOR** для отображения на дисплее меню курсорных измерений "CURS MEAS" (см. рис. 5.34.1).

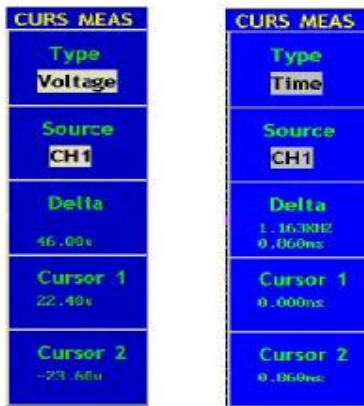


Рисунок 5.34.1. Меню курсорных измерений

Меню курсорных измерений "CURS MEAS" представлено в таблице 5.34.1.

Таблица 5.34.1

| Меню | Установки | Описание |
|----------|------------------------|--|
| Type | OFF Voltage Time | Выключение курсорных измерений. Отобразить курсоры для измерения напряжения и меню. Отобразить курсоры для измерения времени и меню. |
| Source | CH1, CH2 | Выбор осциллограммы канала, для которой будет проводиться измерение с помощью курсоров. |
| Delta | | Значение разности между показанием курсоров. |
| Cursor 1 | | Окно значения для курсора 1 (отсчет времени от момента запуска; отсчет напряжения от уровня земли). |

| | |
|----------|---|
| Cursor 2 | Окно значения для курсора 2 (отсчет времени от момента запуска; отсчет напряжения от уровня земли). |
|----------|---|

При проведении курсорных измерений положение курсора 1 изменяется при помощи регулятора **VERTICAL POSITION** канала 1, а положение курсора 2 изменяется при помощи регулятора **VERTICAL POSITION** канала 2.

Для измерения напряжения для сигнала CH1 курсорами выполните следующие шаги:

- Нажмите на кнопку **CURSOR** для отображения на дисплее меню курсорных измерений "CURS MEAS".
- Нажатием кнопки **F1** выберите тип измеряемых величин "Voltage". При этом на дисплее появятся две фиолетовые горизонтальные пунктирные линии курсора 1 и курсора 2.
- Нажатием кнопки **F2** выберите для измерения канал CH1.
- Переместите **CURSOR1** и **CURSOR2** в нужное положение в соответствии с формой сигнала; в окне "Delta" будет показано значение напряжения между курсорами 1 и 2; в окнах "Cursor 1" и "Cursor 2" значения соответствующие положениям курсоров (см. рис. 5.34.2).

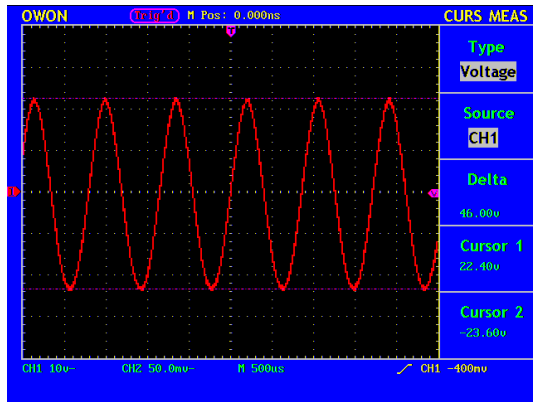


Рисунок 5.34.2. Измерение напряжения с помощью курсоров

Для измерения времени для сигнала CH1 курсорами выполните следующие шаги:

- Нажмите на кнопку **CURSOR** для отображения на дисплее меню курсорных измерений "CURS MEAS".
- Нажатием кнопки **F1** выберите тип измеряемых величин "Time". При этом на дисплее появятся две фиолетовые вертикальные пунктирные линии курсора 1 и курсора 2.
- Нажатием кнопки **F2** выберите для измерения канал CH1.
- Переместите **CURSOR1** и **CURSOR2** в нужное положение в соответствии с формой сигнала; в окне "Delta" будет показано значение временного интервала между курсорами 1 и 2; в окнах "Cursor 1" и "Cursor 2" значения соответствующие положениям курсоров (см. рис. 34.3).

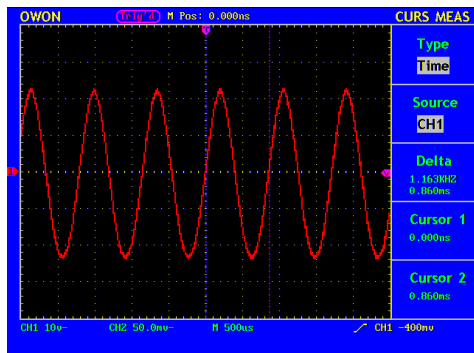


Рисунок 5.34.3. Измерение времени с помощью курсоров

5.35 Использование кнопок непосредственного управления

К кнопкам непосредственного управления относятся следующие кнопки: **AUTOSET**, **RUN/STOP** и **HARDCOPY**.

5.35.1 Кнопка **AUTOSET**

Эта кнопка используется для автоматического выбора настроек осциллографа наиболее подходящих для получения осциллограммы сигнала. Нажмите на кнопку **AUTOSET**, и осциллограф быстро автоматически покажет осциллограмму сигнала. Настройки после нажатия кнопки **AUTOSET** представлены в таблице 5.35.1.1.

Таблица 5.35.1

| Настройки | Установки |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| Режим регистрации | текущее |
| Связь входа канала | DC |
| Коэффициент вертикального отклонения | устанавливается согласно сигналу |
| Полоса пропускания | полная |
| Горизонтальное положение | среднее |
| Коэффициент развертки | устанавливается согласно сигналу |

| | |
|---------------------------|--------------------------|
| Тип запуска | текущее |
| Источник запуска | канал с меньшим номером. |
| Связь системы запуска | текущая |
| Фронта запуска | текущее |
| Уровень запуска | середина сигнала |
| Режим запуска | Auto |
| Тип отображения на экране | YT |

5.35.2 Кнопка RUN/STOP

Данная кнопка осуществляет остановку и запуск регистрации.

Внимание В состоянии “Stop” вертикальный и горизонтальный масштабы осциллограммы могут быть изменены в некоторых пределах. Другими словами, сигнал можно растянуть в горизонтальном или вертикальном направлении. При коэффициенте развертки меньшем или равном 50 мс, горизонтальный масштаб может быть изменен на 4 шага вниз.

5.35.3 Кнопка HARDCOPY: Нажмите на кнопку **HARDCOPY**, и осциллограф передаст данные текущего изображения дисплея

в подключенный к нему компьютер. Предварительно на этот компьютер необходимо установить соответствующее программное обеспечение и подключить к нему осциллограф через порт RS232.

6 Примеры выполнения

Пример 1: Выполнение простых измерений

В этом примере показано получение осциллограммы неизвестного сигнала в цепи, автоматическое измерение его частоты и амплитуды.

Для быстрого получения осциллограммы сигнала выполните следующее:

- Установите ослабление переключателем на пробнике и в меню канала осциллографа – 10X.
- Подайте, используя пробник, сигнал на канал CH1.
- Нажмите кнопку **AUTOSET**.
- Осциллограф выполнит автоматическую настройку для получения оптимальной осциллограммы. Вы можете затем выполнить дополнительную настройку вертикальной, горизонтальной системы для соответствия осциллограммы вашим требованиям.

Выберите режим автоматических измерений

Осциллограф позволяет выполнять автоматические измерения для большинства видов сигналов. Для измерения частоты, периода, среднего значения и амплитуды сигнала выполните следующие шаги:

- Нажмите на кнопку **MEASURE** для вызова меню функции автоматических измерений.
- Нажатием кнопки **F1** выберите меню установки источника “Source”.
- Нажатием кнопок **F2**, **F3**, **F4**, **F5** выберите “CH1”.
- Нажатием кнопки **F1** выберите меню типов измеряемых величин “Type”.
- Нажатием кнопки **F2** выберите “Freq”.
- Нажатием кнопки **F3** выберите “Period”.
- Нажатием кнопки **F4** выберите “Mean”.
- Нажатием кнопки **F5** выберите “Pk-Pk”.

Результаты измерения частоты, периода, среднего значения и амплитуды сигнала будут отображены в соответствующих окнах, они будут периодически изменяться с изменением сигнала (см. рис. 6.1).

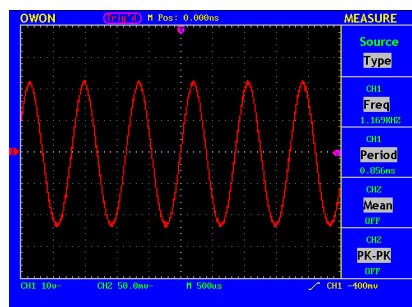


Рисунок 6.1. Осциллограмма сигнала с автоматическими измерениями

Пример 2: Определение коэффициента усиления усилителя

Установите ослабление переключателем на пробнике и в меню канала осциллографа – 10X.

Подайте на вход канала CH1 сигнал с входа усилителя, а на вход канала CH2 сигнал с выхода усилителя.

Выполните следующие действия:

- Нажмите кнопку **AUTOSET**, и осциллограф автоматически отобразит осциллограммы сигналов обоих каналов.
- Нажмите на кнопку **MEASURE** для вызова меню функции автоматических измерений.
- Нажатием кнопки **F1** выберите меню установки источника “Source”.
- Нажатием кнопки **F2** выберите “CH1”.
- Нажатием кнопки **F3** выберите “CH2”.
- Нажатием кнопки **F1** выберите меню типов измеряемых величин “Type”.
- Нажатием кнопки **F2** выберите “Pk-Pk”.
- Нажатием кнопки **F3** выберите “Pk-Pk”.

- Прочитайте значение амплитуды сигналов канала 1 и канала 2 отображенные в меню (см. рис. 6.2).
- Вычислите значение коэффициента усиления усилителя, используя следующие формулы.

Коэффициент усиления = Выходной сигнал / Входной сигнал
Коэффициент усиления (дБ) = 20×log (Коэффициент усиления)

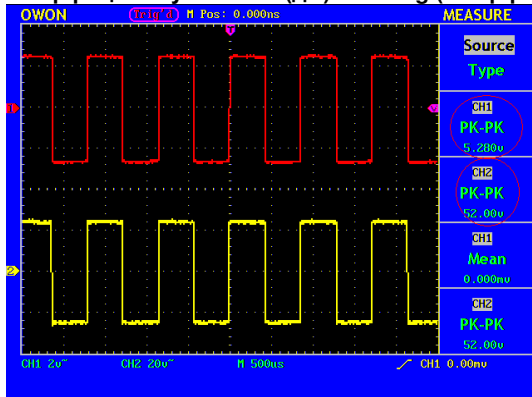


Рисунок 6.2. Осциллограмма сигнала для определения коэффициента усиления

Пример 3: Регистрация однократного сигнала

Цифровой запоминающий осциллограф позволяет регистрировать неперiodические сигналы, например одиночный импульс, выброс и т.п. При регистрации однократного сигнала для правильного выбора уровня и фронта запуска, необходимо предварительно знать некоторые параметры этого сигнала. Например, для регистрации логического ТТЛ сигнала нужно установить уровень запуска 2 В и выбрать запуск по нарастающему фронту.

Если параметры этого сигнала неизвестны, попробуйте получить осциллограмму обычным способом или, используя автоматическую настройку осциллографа, чтобы получить информацию для выбора уровня и фронта запуска.

Выполните следующие действия:

- Установите ослабление переключателем на пробнике и в меню канала осциллографа – 10X.
- При помощи регуляторов **VOLTS/DIV** и **SEC/DIV** установите требуемые для наблюдения осциллограммы сигнала коэффициенты вертикального отклонения и горизонтальной развертки.
- Нажмите на кнопку **ACQUIRE** для вызова на дисплей меню “ACQU MODE”.
- Нажатием кнопки **F2** выберите “Peak Detect”.
- Вращением регулятора **LEVEL** установите уровень запуска на середину регистрируемого сигнала.
- Если в окне состояния запуска, расположенном в верхней части дисплея отсутствует надпись “Ready”, нажмите на **RUN/STOP** для запуска регистрации и прибор начнет ожидание выполнения заданного условия запуска. При достижении сигналом уровня запуска, осциллограф зарегистрирует требуемое количество точек и затем выведет полученную осциллограмму на дисплей. Этот режим работы осциллографа позволяет легко регистрировать случайные события. Например, для регистрации короткого выброса с большой амплитудой установите уровень запуска больше чем амплитуда основного сигнала, затем нажмите кнопку **RUN/STOP** и ждите регистрации процесса осциллографом. При появлении ожидаемого выброса прибор запустится автоматически и запишет форму сигнала до и после момента запуска. Перемещая стрелку-указатель момента запуска вращением регулятора **HORIZONTAL POSITION** можно установить отрицательную задержку, что позволит наблюдать форму сигнала до момента появления ожидаемого выброса (см. рис.6.3.).

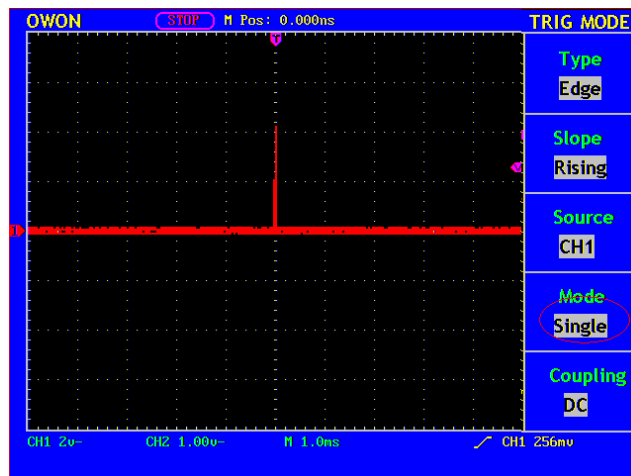


Рисунок 6.3. Регистрация однократного сигнала

- Нажмите на кнопку **TRIG MENU** для вызова меню запуска.
- Нажмите на кнопку **F1** и выберите тип запуска по фронту “Edge”.
- Нажмите на кнопку **F4** и выберите автоматический режим запуска “Single”.
- Нажмите на кнопку **F2** и выберите запуск по нарастающему фронту “Rising”.

Пример 4: Детальный анализ сигнала

Наблюдение сигнала содержащего шумы

Наличие шума в сигнале всегда нежелательно. Для детального анализа шума в сигнале выполните следующие действия:

- Нажмите на кнопку **ACQUIRE** для вызова на экран меню “ACQU MODE”.

- Нажмите на кнопку **F2** для выбора “Peak Detect”.
- При этом на экране вы получите изображение сигнала вместе с шумами. Особенно актуально использовать для выявления шумов пиковый детектор при низких скоростных развертках (см. рис. 6.4).

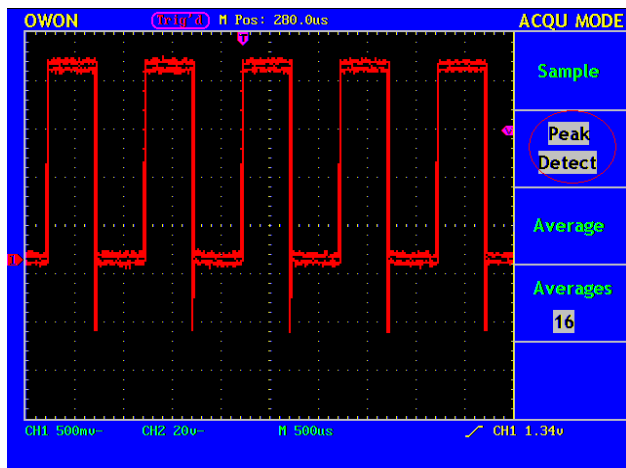


Рисунок 6.4 Осциллограмма сигнала содержащего шумы

Выделение шумов из сигнала

Для анализа самого сигнала необходимо наоборот убрать из осциллограммы, содержащиеся в сигнале шумы. Для снижения белого шума в осциллограмме, настройте осциллограф следующим образом:

- Нажмите на кнопку ACQUIRE для вызова на дисплей меню “ACQU MODE”.
- Нажмите на кнопку F3 для выбора “Average”.
- Нажимая на кнопку F4, наблюдайте за формой сигнала для различного числа регистрация при усреднении.

После усреднения отображение белого шума на осциллограмме будет снижено, облегчая рассмотрение самого сигнала. На следующем рисунке показана осциллограмма после удаления из нее белого шума и выбросов на фронте и спаде сигнала (см.рис. 6.5).

42

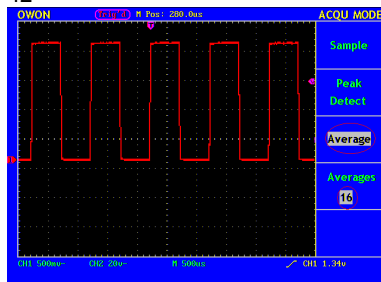


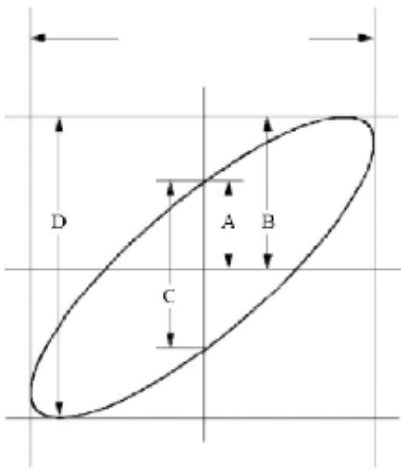
Рисунок 6.5. Осциллограмма после удаления из нее шума, содержащегося в сигнале.

Пример 5: Применение режима XY

Определение разности фаз сигналов

Например, проверьте изменение фазы сигнала при прохождении через четырехполюсник. Для этого нужно подключить осциллограф к четырехполюснику и проконтролировать сигнал с его входа и выхода. Для отображения осциллографом входного и выходного сигналов в режиме XY проделайте следующие шаги:

- Установите ослабление переключателем на пробнике и в меню канала осциллографа – 10X.
- Подключите пробник канала CH1 к входу, а пробник канала CH2 к выходу четырехполюсника.
- Нажмите на кнопку AUTOSET и получите на экране осциллограммы сигналов обоих каналов.
- С помощью регулятора VOLTS/DIV добейтесь приблизительно равной амплитуды этих сигналов.
- Нажмите на кнопку DISPLAY для вызова меню “DISP SET”.
- Нажатием кнопки F3 выберите “XY”. Осциллограф покажет зависимость этих сигналов в форме фигуры Лиссажу.
- С помощью регуляторов VOLTS/DIV и VERTICAL POSITION получите оптимальное изображение.
- Используя метод эллипса, определите разность фаз между сигналами двух каналов (см. рис. 6.6).



Исходя из формулы

$$\sin\phi = A/B \text{ или } C/D,$$

где ϕ – разность фаз между двумя сигналами

Рисунок 6.6. Фигура Лиссажу

и определив по полученному изображению значения A, B, C, и D, можно вычислить величину угла разности фаз, а именно $\phi = \pm \arcsin(A/B)$ или $\pm \arcsin(C/D)$.

Если главная ось эллипса находится в I и III квадранте, то определяемый угол разности фаз должен быть в I и IV квадранте и значение ϕ должно находиться в диапазоне $(0 \sim \pi/2)$ или $(3\pi/2 \sim 2\pi)$. Если главная ось в II и IV квадранте, то определяемый угол разности фаз должен быть во II и III квадранте и значение ϕ должно находиться в диапазоне $(\pi/2 \sim \pi)$ или $(\pi \sim 3\pi/2)$.

Пример 6: Запуск по видеосигналу

При проверке цепей телевизионного видеосигнала используйте запуск по видеосигналу для получения стабильного изображения.

Запуск по кадровому синхроимпульсу.

Для запуска от кадрового синхроимпульса видеосигнала выполните следующие шаги:

- Нажмите на кнопку **TRIG MENU** для вызова меню запуска.
- Нажмите на кнопку **F1** и выберите тип запуска по видеосигналу “Video”.
- Нажмите на кнопку **F2** и выберите полярность синхроимпульса “Normal”.
- Нажмите на кнопку **F3** и выберите CH1 как источник запуска.
- Нажмите на кнопку **F4** и выберите запуск по кадровому синхроимпульсу “Field”.
- При помощи регуляторов **VOLTS/DIV**, **VERTICAL POSITION** и **SEC/DIV** получите на дисплее требуемую осциллограмму (см. рис. 6.7).

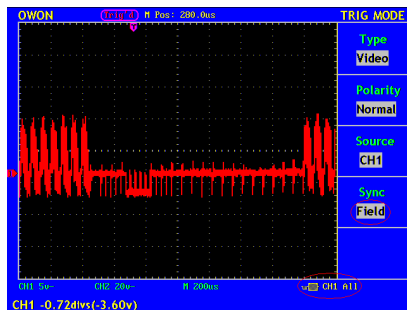


Рисунок 6.7. Осциллограмма сигнала с запуском по кадровому синхроимпульсу

Запуск по синхроимпульсу строки. Для запуска по синхроимпульсу строки видеосигнала выполните следующие:

- Нажмите на кнопку **TRIG MENU** для вызова меню запуска.
- Нажмите на кнопку **F1** и выберите тип запуска по видеосигналу “Video”.
- Нажмите на кнопку **F2** и выберите полярность синхроимпульса “Normal”.
- Нажмите на кнопку **F3** и выберите CH1 как источник запуска.
- Нажмите на кнопку **F4** и выберите запуск по строчному синхроимпульсу “Line”.
- При помощи регуляторов **VOLTS/DIV**, **VERTICAL POSITION** и **SEC/DIV** получите на дисплее требуемую осциллограмму (см. рис. 6.8).

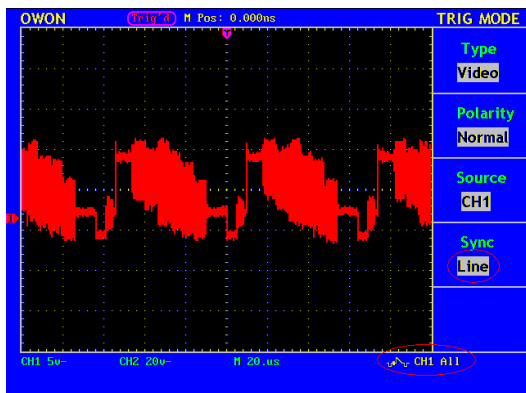


Рисунок 6.8. Осциллограмма сигнала с запуском по синхроимпульсу строки

7 Техническое обслуживание

Внимание: все операции по техническому обслуживанию должны выполняться только квалифицированным персоналом после ознакомления с требованиями данного раздела.

7.1 Срок действия батареи

При полностью заряженной батарее можно непрерывно использоваться в течение 6 часов (батарея поставляется отдельно).

7.2 Уход за внешней поверхностью

- Избегайте воздействия на прибор неблагоприятных внешних условий.
- Не подвергайте дисплей воздействию прямого солнечного света в течение длительного интервала времени.
- Не используйте химические активные растворители и абразивные средства для чистки лицевой панели прибора.
- Для очистки внешних поверхностей прибора используйте мягкую ткань. Будьте предельно осторожны при чистке дисплея, чтобы избежать появления царапин.

8 Паспорт изделия

8.1 Гарантийные обязательства

Фирма изготовитель OWON, страна происхождения Китай, или дилер, гарантируют соответствие параметров прибора данным, изложенным в разделе «Технические характеристики» при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, технического обслуживания и хранения, указанных в настоящем Руководстве.

Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня продажи прибора.

8.2 Сведения о рекламациях

В случае неисправности прибора в период гарантийного срока потребитель имеет право на бесплатный ремонт при сохранении гарантийной пломбы и наличии Паспорта изделия. Для этого необходимо составить рекламационный акт согласно инструкции о рекламациях с указанием номера прибора.

Рекламационный акт предоставляется организации, продавшей прибор.

Все предъявляемые к прибору рекламации регистрируются в таблице 8.2.1.

Таблица 8.2.1.

| Дата | Краткое содержание рекламации | Меры, принятые по рекламации | Ф.И.О. лица, предъявившего рекламацию |
|------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| | | | |