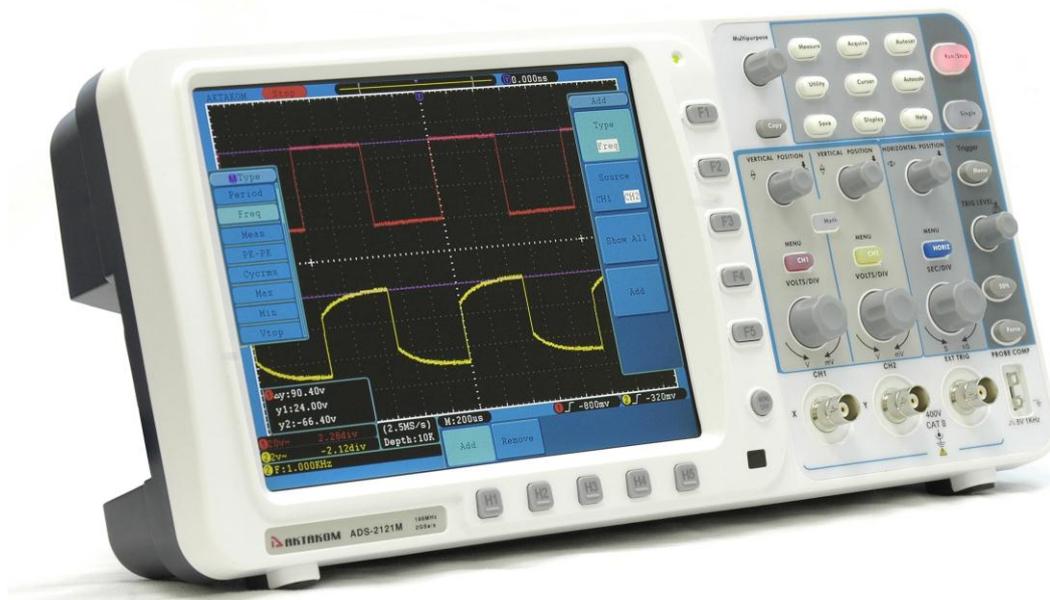


ОСЦИЛЛОГРАФ

ADS-2031, ADS-2031V
ADS-2061M/ADS-2061MV
ADS-2111M/ADS-2111MV
ADS-2121M/ADS-2121MV
ADS-2221M/ADS-2221MV
ADS-2322, ADS-2332



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

© АКТАКОМ

1. Руководство по эксплуатации составлено в соответствии с ГОСТ Р 2.601-2006, 2.610-2006 и включает сведения паспорта и формуляра.
2. Начало работы с прибором означает, что вы ознакомились с инструкцией и уяснили правила эксплуатации прибора.
3. Производитель и поставщик не несут ответственности за приобретение ненужного оборудования.
4. Исключительное право на использование товарного знака  принадлежит правообладателю «НПП ЭЛИКС», ЗАО и охраняется законом. За незаконное использование товарного знака или сходного с товарным знаком обозначения предусмотрена гражданская, административная, уголовная ответственность в соответствии с законодательством РФ.
5. Производитель оставляет за собой право вносить в конструкцию изделия изменения, не ухудшающие его технические характеристики.
6. Рисунки и иллюстрации в данном руководстве пользователя представлены только для справки. Они могут отличаться от реального внешнего вида устройства. Отличия внешнего вида не нарушают условий и возможностей использования устройства.

СОДЕРЖАНИЕ

1 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	3
2 ОПИСАНИЕ ПРИБОРА	3
2.1. НАЗНАЧЕНИЕ	3
2.2. СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАЦИИ.....	3
2.3. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ:	4
2.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	4
2.5. ОПИСАНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ.....	6
2.6. КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	8
2.7. ПОДГОТОВКА ПЕРСОНАЛА.....	8
3 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ	8
4 ПОРЯДОК РАБОТЫ	8
4.1. КОМПЕНСАЦИЯ ПРОБНИКА	8
4.2. УСТАНОВКА КОЭФФИЦИЕНТОВ ОСЛАБЛЕНИЯ ПРОБНИКА	9
4.3. БЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОБНИКА	10
4.4. ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ.....	10
4.5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОЙ КАЛИБРОВКИ	12
4.6. ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНОЙ РАЗВЕРТКОЙ	12
4.7. ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ РАЗВЕРТКОЙ	13
4.8. ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ СИНХРОНИЗАЦИЕЙ	14
4.9. УПРАВЛЕНИЕ ВЕРТИКАЛЬНОЙ РАЗВЕРТКОЙ	15
4.10. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ.....	20
4.11. БЫСТРОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ФУРЬЕ.....	22
4.12. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ ВЕРТИКАЛЬНОГО ПОЛОЖЕНИЯ И КОЭФФИЦИЕНТА РАЗВЕРТКИ.....	25
4.13. НАСТРОЙКА ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ	26
4.14. НАСТРОЙКА СИСТЕМЫ ЗАПУСКА	28
4.15. КНОПКИ МЕНЮ ФУНКЦИЙ	38
4.16. КНОПКИ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ	66
5 УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	67
6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	67
7 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	67
8 ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА	79
9 СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ	79
10 УТИЛИЗАЦИЯ	79
11 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	80
12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)	80

1 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Соблюдайте меры предосторожности!

1. Перед началом использования прибора внимательно ознакомьтесь с настоящим руководством по эксплуатации;
2. Не используйте прибор при наличии видимых повреждений;
3. Ремонт и обслуживание прибора может производиться только квалифицированным специалистом сервисного центра;
4. 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.
5. Используйте только те принадлежности, которые предназначены для применения с данным прибором;
6. Не допускается попадание жидкости под крышку прибора.

Символы безопасности



Обратитесь к описанию в данном руководстве.



Двойная изоляция (защита по 2-му классу).



Высокое напряжение



Защитное заземление



Заземление корпуса



Заземление измерений (Measurement ground)

2 ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

2.1. Назначение

Осциллографы **ADS-2031, ADS-2031V, ADS-2061M, ADS-2061MV, ADS-2111M, ADS-2111MV, ADS-2121M, ADS-2121MV, ADS-2221M, ADS-2221MV, ADS-2322, ADS-2332, ADS-2031 и ADS-2031V** (далее — прибор) предназначены для исследования электрических сигналов путем их визуального наблюдения на жидкокристаллическом индикаторе и измерения их амплитудных и временных параметров. Кроме того, модели ADS-2xx1MV имеют выходной разъем для передачи изображения на внешний монитор или телевизор..

Прибор предназначен для работы в лабораторных и цеховых условиях и может использоваться для исследовательских и ремонтных работ.

2.2. Сведения о сертификации

Соответствие продукции требованиям ГОСТ Р 52319-2005, ГОСТ Р 51522-99 подтверждено декларацией соответствия РОСС CN.AГ03.Д14048. Срок действия: до 17.07.2013. Декларация выдана ООО "ИРИТ"

Приборы (кроме ADS-2031, ADS-2031V, ADS-2322 и ADS-2332) зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений за № 49918-12. Свидетельство об утверждении типа CN.C.35.083.A № 46505. Срок действия: до 18.05.2017. Выдано Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

2.3. Условия эксплуатации:

1. Перед началом работы с прибором рекомендуется прогрев не более 30 минут при указанной температуре.
2. Если температура изменится более чем на 5°, откройте функциональное меню системы и выполните процедуру автокалибровки.
3. Питающее напряжение, температура хранения и эксплуатации см. в разделе "Технические характеристики".
4. Относительная влажность не более 80% при температуре 25°C.
5. Атмосферное давление от 495 до 795 мм рт. ст.
6. В помещениях хранения и эксплуатации не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.
7. Не допускаются падения и вибрация.
8. После пребывания в предельных условиях (хранения, транспортировки) время выдержки прибора в нормальных (эксплуатационных) условиях не менее 2-х часов.

2.4. Технические характеристики

		ADS-2031 ADS-2031V	ADS-2061M ADS-2061MV	ADS-2111M ADS- 2111MV	ADS-2121M ADS- 2121MV	ADS-2221M ADS-2221MV	ADS-2322	ADS-2332
Полоса пропускания		30 МГц	60 МГц	100 МГц		200 МГц	300 МГц	
Количество каналов		2 + внешний запуск						
Регистрация								
Режимы регистрации		нормальный, пиковый детектор, усреднение						
Макс. частота выборки, реальное время	один канал	250 Мвыб/с 125 Мвыб/с	500 Мвыб/с	1 Гвыб/с	2 Гвыб/с		2,5 Гвыб/с	3,2 Гвыб/с
	каждый канал		250 Мвыб/с	500 Мвыб/с	1 Гвыб/с		1,25 Гвыб/с	1,6 Гвыб/с
Вход								
Связь по входу		открытый вход (DC), закрытый вход (AC), замыкание на землю (Ground)						
Входной импеданс		1 МОм ± 2% 20 пФ ± 5 пФ						
Коэффициент ослабления пробника		1X, 10X, 100X, 1000X						
Максимальное входное напряжение (DC+AC пик)		400 Впик						
Ограничение полосы пропускания		---	20 МГц					
Горизонтальная система								
Диапазон частоты выборки	один канал	5 Выб/сек ~ 250 Мвыб/с	0,5 Выб/сек ~ 500 Мвыб/сек	0,5 Выб/сек ~ 1 Гвыб/сек	0,5 Выб/сек ~ 2 Гвыб/сек		0,5 Выб/сек ~ 2,5 Гвыб/сек	0,5 Выб/сек ~ 3,2 Гвыб/сек
	каждый канал		5 Выб/сек ~ 125 Мвыб/с	0,5 Выб/сек ~ 250 Мвыб/сек	0,5 Выб/сек ~ 500 Мвыб/сек	0,5 Выб/сек ~ 1 Гвыб/сек		0,5 Выб/сек ~ 1,25 Гвыб/сек
Максимальная глубина записи, точек		10 К на каждый канал	10 М на каждый канал					
Коэффициент развертки		4 нс/дел... 100 с/дел шаг 1-2-4	5 нс/дел... 100 с/дел шаг 1-2-5	2 нс/дел...100 с/дел с шагом 1-2-5		1 нс/дел...100 с/дел с шагом 1-2-5		
Интерполятор		Sin(x)/x						
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициентов развертки		± 0,5%						
Вертикальная система								
Аналогово-цифровой преобразователь		8 бит, синхронная оцифровка двух каналов						
Время нарастания ПХ		≤ 11,67 нс	≤ 5,8 нс	≤ 3,5 нс		≤ 1,8 нс	≤ 1,17 нс	
Коэффициент отклонения		5 мВ/дел – 5 В/дел 2 мВ/дел – 10 В/дел с шагом 1-2-5						

Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициентов отклонения	± 3 %	
Курсорные измерения		
Параметры	Временной интервал (Δt), Интервал напряжения (ΔV)	
Диапазон установки курсоров	X-ось ± 8 делений от центральной линии экрана Y-ось ± 5 делений от центральной линии экрана	
Абсолютная погрешности курсорных измерений	$\Delta V: \pm (0,02 V_{изм} + 0,04 K_{откл})$ $\Delta t: \pm (0,02 t_{изм} + 0,04 K_{разв})$, где $V_{изм}$ ($t_{изм}$) – измеренные значения напряжения (временного интервала); $K_{откл}$ ($K_{разв}$) – установленные значения коэффициентов отклонения (развертки)	
Иные измерения и операции		
Автоматические измерения	20 типов: : Pk-Pk, Max, Min, Vtop, Vbase, Vamp, Mean, Cycrms, Overshoot, Preshoot, Freq, Period, Rise Time, Fall Time, Delay A→B, Delay A→B,+D Width, -D Width, +Duty, -Duty.	
Математические операции	сложение, вычитание, умножение, деление, инверсия	
Функция БПФ	4 окна: прямоугольник, Hamming, Hanning или Blackman	
Сохранение во внутреннюю память	до 15-ти осциллограмм	
Режим усреднения	4, 16, 64, 128 выборок	
Режим послесвечения	1 сек, 2 сек, 5 сек, ∞	
Режим X-Y	да, полный диапазон	
Синхронизация		
Режимы запуска	Автоколебательный (AUTO), Ждущий (NORM), Режим однократного запуска (SINGLE)	
Тип запуска	По фронту (Edge), по видеосигналу (Video), по длительности импульса (Pulse), по скорости нарастания (Slope), поочередный запуск (ALT - кроме ADS-2031 и ADS-2031V)	
Погрешность установки уровня синхронизации	± 0,3 деления (время нарастания сигнала 20 нс и более)	
Диапазон установки блокировки уровня запуска	100 нс...10 с	
<i>Запуск по фронту</i>		
Условие запуска	по нарастающему фронту (Rising), по спадающему фронту (Falling)	
Источник запуска	Внутренний (CH1 или CH2) Внешний сигнал (EXT) Внешний сигнал, ослабленный в 5 раз (EXT/5) Напряжение сети (AC Line)	
Минимальный уровень входного сигнала для синхронизации: - внутренней; внешней EXT	±0,4 деления (время нарастания сигнала 20 нс и более); ±100 мВ	
Диапазон уровня запуска (внутренний)	± 6 делений от центра экрана	
<i>Запуск по видеосигналу</i>		
Источник запуска	Внутренний (CH1 или CH2)	
Частота и стандарты видеосигналов	NTSC, PAL и SECAM диапазон строк 1-525 (NTSC) и 1-625 (PAL/SECAM)	
<i>Запуск по длительности импульса</i>		
Условия запуска	(>, <, =) для положительной полярности импульса (>, <, =) для отрицательной полярности импульса	
Диапазон установок длительности импульса	30 нс...10 с	24 нс...10 с
<i>Запуск по скорости нарастания</i>		
Условия запуска	(>, <, =) для нарастающего фронта (>, <, =) для спадающего фронта	
Диапазон установок скорости нарастания	30 нс...10 с	24 нс...10 с
<i>Поочередный запуск</i>		
Режимы запуска для канала CH1	---	по фронту, по длительности импульса, по видеосигналу, по скорости нарастания
Режимы запуска для канала CH2	---	по фронту, по длительности импульса, по видеосигналу, по скорости нарастания

Общие характеристики			
Тип дисплея	Цветной жидкокристаллический		
Размер (диагональ) экрана	8" (20,3 см)		
Разрешение экрана, пикселей	800 (горизонтально) × 600 (вертикально)		
Количество цветов экрана	65536		
Интерфейс	USB-device, USB-host, LAN, VGA -для ADS-2031V	модели с индексом M: USB-device, USB-host, RS-232, LAN модели с индексом MV: USB-device, USB-host, VGA, LAN	USB-device, USB-host, VGA, LAN
Параметры сети питания	≈ (100 – 240) В, 50 Гц		
Потребляемая мощность, не более	15 ВА	18 ВА	
Масса, не более	1,8 кг		
Геометрические размеры:			
глубина	78 мм	80 мм	
ширина	348 мм	340 мм	
высота	170 мм	170 мм	

2.5. Описание органов управления

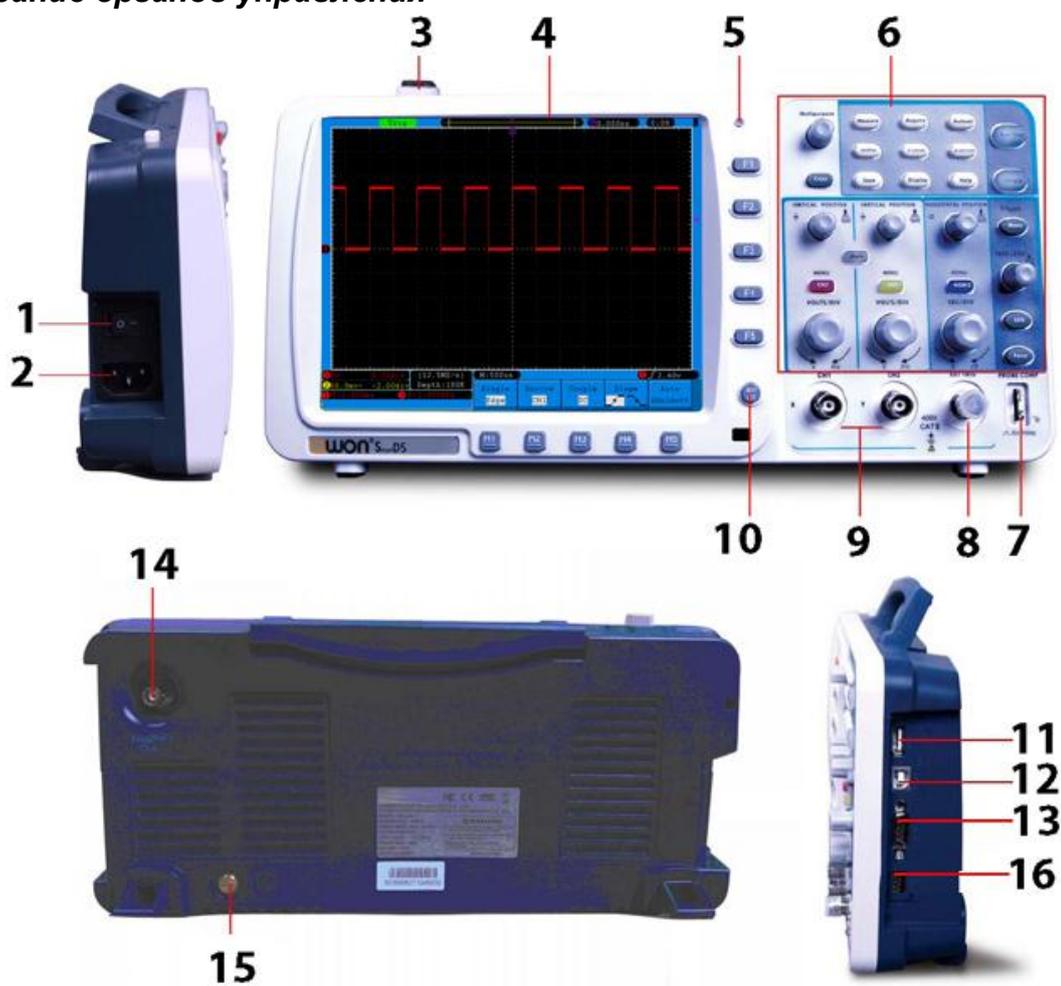


Рис. 1 Передняя и задняя панели прибора. Виды сбоку

- 1) Кнопка включения питания (кроме ADS-2031 и ADS-2031V)
- 2) Разъем для подключения кабеля питания (для моделей ADS-2031 и ADS-2031V расположена на задней панели)
- 3) Кнопка включения прибора

- 4) Дисплей прибора
- 5) Индикатор сети
зеленый - прибор включен в сеть, батарея - полностью заряжена (при использовании батареи)
желтый - прибор включен в сеть, батарея - заряжается (при использовании батареи)
- 6) Область органов управления (рассмотрены на рис.2)
- 7) Разъём для компенсации пробника
- 8) Разъем для внешнего запуска прибора
- 9) Входные разъёмы каналов CH1 и CH2
- 10) Кнопка включения/выключения меню
- 11) USB интерфейс для подключения внешнего запоминающего устройства
- 12) USB интерфейс для подключения к компьютеру
- 13) Разъем RS-232 (для моделей ADS-2xxxMV) или VGA (для моделей ADS-2xxxMV и ADS-2031V)
- 14) Разъем выхода Pass/Fail (кроме ADS-2031 и ADS-2031V)
- 15) Винт для подключения к "земле" (кроме ADS-2031 и ADS-2031V)
- 16) LAN интерфейс

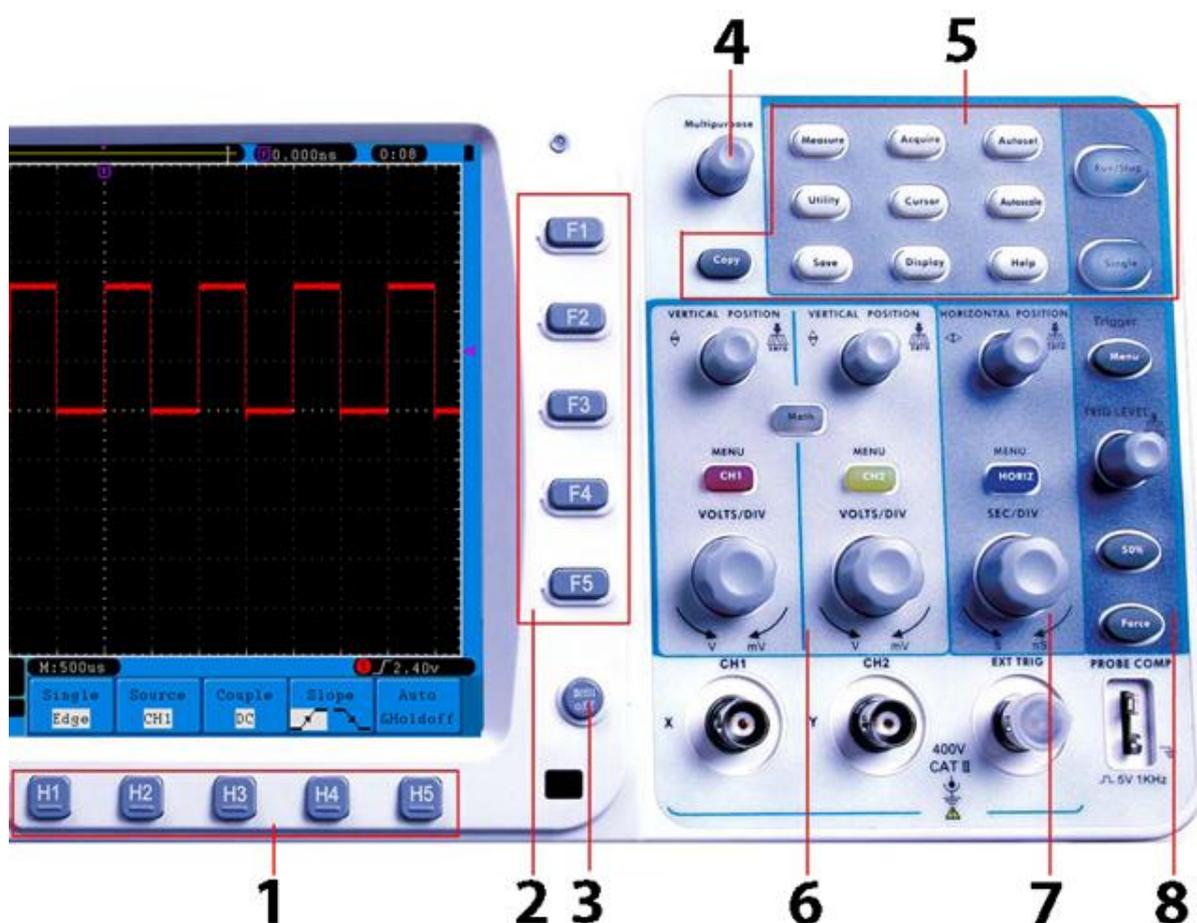


Рис. 2 Описание органов управления на передней панели

- 1) Функциональные кнопки управления меню H1-H5
- 2) Функциональные кнопки управления меню F1-F5
- 3) Кнопка включения/выключения меню
- 4) Поворотный регулятор
- 5) Кнопки меню функций
- 6) Органы управления вертикальной системой
- 7) Органы управления горизонтальной системой

8) Органы управления системой запуска

2.6. Комплектность

1. Прибор 1 шт.
2. Сетевой шнур 1 шт.
3. Пробник для осциллографа 2 шт.
4. Комплект для настройки пробника осциллографа 1 шт.
5. USB Кабель для подсоединения к ПК 1 шт.
6. Краткое описание..... 1 шт.
7. Диск с программным обеспечением и руководством по эксплуатации 1 шт.

Примечание: Комплектность прибора может быть изменена производителем без предупреждения. Все заявленные функциональные возможности остаются без изменений.

2.7. Подготовка персонала

Специальной подготовки обслуживающего персонала для работы с прибором не требуется.

3 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

Подключите питание прибора и включите прибор.

Подождите пока прибор произведет самостоятельное тестирование. Это займет несколько секунд и на экране появится рабочее окно осциллографа.

4 ПОРЯДОК РАБОТЫ

4.1. Компенсация пробника

При подключении пробника к входному каналу осциллографа в первый раз - произведите настройку для согласования пробника с сигнальным трактом осциллографа. Использование некомпенсированного пробника или пробника, представляющего отклонение компенсации, может привести к ошибке или погрешности. Для настройки компенсации пробника сделайте следующее:

1. Нажмите кнопку **CH1 MENU** для входа в меню установок канала CH1.
2. Далее нажмите функциональную кнопку **H3** для входа в меню установки коэффициента ослабления пробника
3. Нажмите функциональную кнопку **F2** для установки коэффициента ослабления пробника 10X. Установленное значение отобразится в элементе меню над функциональной кнопкой **H3**.
4. На пробнике установите переключатель в положение 10X (см. п.4.2.)
5. Подключите разъем пробника осциллографа к каналу CH1.
6. При использовании изогнутого (hook) наконечника пробника убедитесь, что он тесно соприкасается с пробником. Подключите наконечник пробника и вывод заземления пробника к соответствующим контактам «PROBE COMP»
7. Нажмите клавишу **AUTOSET**.
8. Сигнал прямоугольной формы при частоте 1 кГц и 5Вп-п будут отображен через несколько секунд (рис.3).

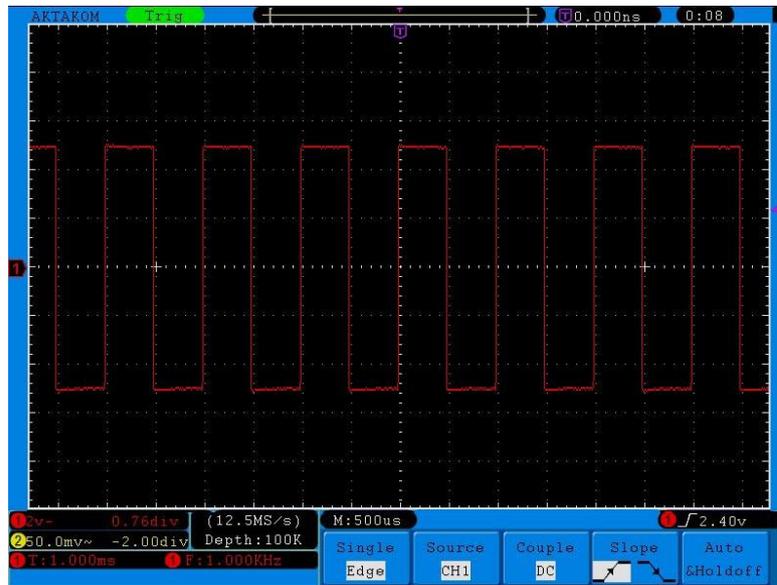


Рис. 3 Автоматическая настройка

9. Проверьте отображаемые осциллограммы и отрегулируйте пробник до достижения правильной компенсации (см. рис. 4 и 5).



Рис. 4 Отображаемые осциллограммы компенсации пробника

10. При необходимости повторите шаги по компенсации пробника

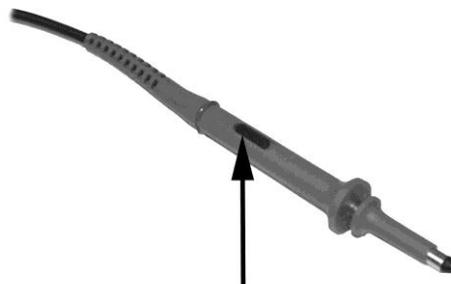


Рис. 5 Настройка пробника

11. Повторите действия п.1-п.10 для канала CH2.

4.2. Установка коэффициентов ослабления пробника

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



Переключатель коэффициента
ослабления пробника

Рис. 5 Переключатель пробника

Перед началом работы необходимо убедиться, что бы коэффициент ослабления пробника выбранный в меню осциллографа (см. п. 4.1) для каждого канала соответствовал установленному на самом пробнике. При необходимости измените ослабление пробника сдвигом переключателя (см. рис. 6).

Установка будет действительна все время до изменения.



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

4.3. Безопасное использование пробника

Защитное кольцо на пробнике защищает вас от электрического тока, см. рис. 6.



защитное кольцо

Рис. 6 Защитное кольцо



Опасно: во избежание поражения электрическим током не дотрагивайтесь до пробника за кольцом во время работы.

Во 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.

4.4. Интерфейс дисплея

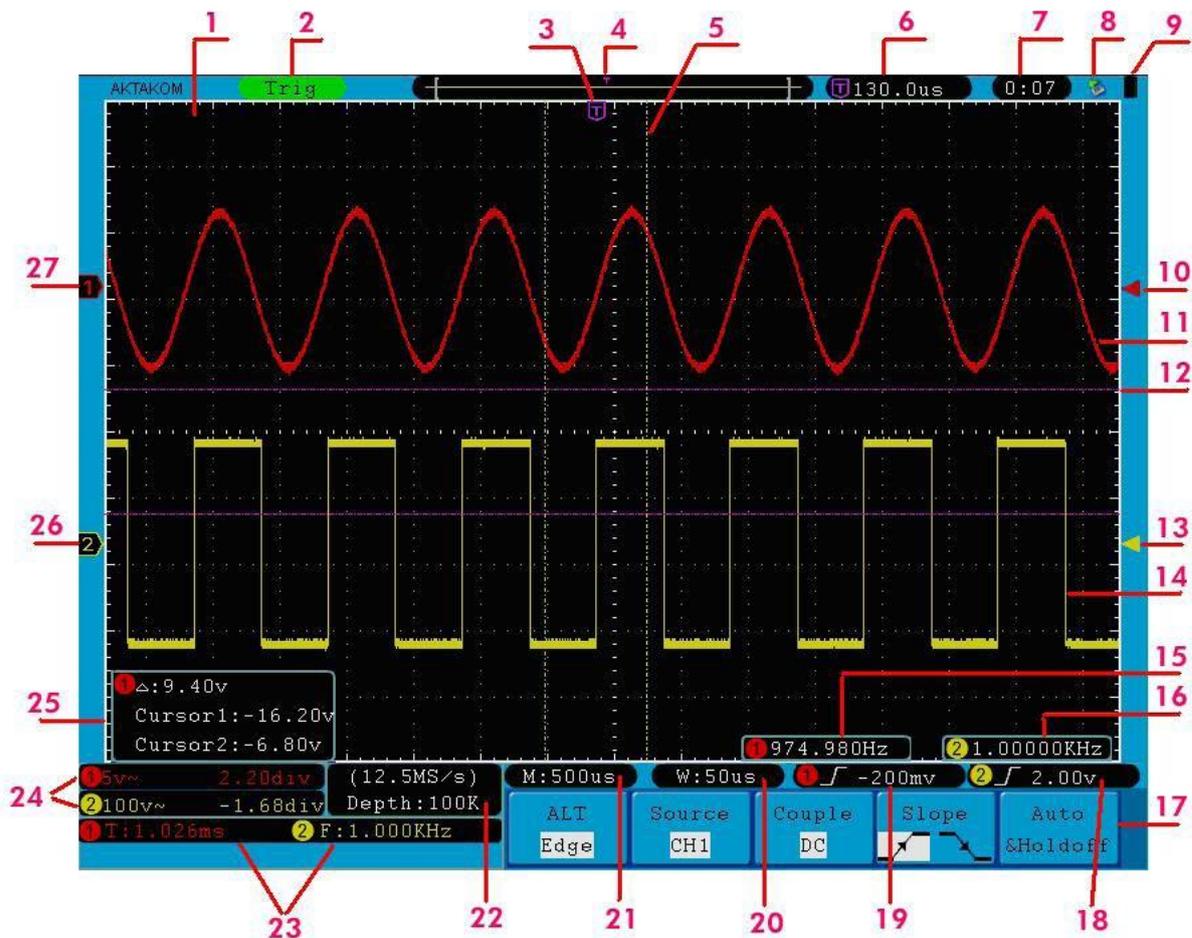


Рис. 7 Иллюстрация интерфейса дисплея

1. Окно просмотра осциллограмм
2. Статус синхронизации обозначает следующую информацию:
 Auto: Осциллограф работает в автоматическом режиме, а данные 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 в режиме сканирования.
 Stop: Осциллограф приостановил сбор данных осциллограмм.
3. Пурпурный (фиолетовый) индикатор показывает горизонтальное положение запуска. Чтобы изменить горизонтальное положение запуска, поверните ручку «**HORIZONTAL POSITION**».
4. Индикатор положения точки запуска во внутренней памяти осциллографа
5. Две желтый линии обозначают границы для выбора окна фрагмента
6. 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.
7. Системные часы прибора
8. Индикатор, что установлен USB-накопитель
9. Индикатор статуса установленной батареи (кроме ADS-2031 и ADS-2031V)
10. Индикатор красного цвета показывает позицию уровня запуска для канала CH1.
11. Изображение сигнала (красный цвет) в канале CH1
12. Горизонтальные курсоры (пурпурного цвета) для амплитудных измерений

13. Индикатор желтого цвета показывает позицию уровня запуска для канала CH2.
14. Изображение сигнала (желтый цвет) в канале CH2
15. Частота канала CH1 (режим частотомера)
16. Частота канала CH2 (режим частотомера)
17. Меню текущей функции.
- 18.-19. Индикатор, указывающий выбранный тип синхронизации, может иметь следующий вид:



- Синхронизация по нарастающему фронту
- Синхронизация по ниспадающему фронту
- Синхронизация по строчному синхроимпульсу
- Синхронизация по кадровому синхроимпульсу

20. Значение коэффициента развертки для окна фрагмента
21. Значение коэффициента развертки
22. Значение текущей частоты дискретизации и глубины записи
23. Область отображения результатов автоматических измерений
24. Значение коэффициента вертикального отклонения для каждого из каналов, отклонения от нулевого уровня и типа связи
25. Область отображения результатов курсорных измерений
26. Значение положения нулевого уровня для канала CH2
27. Значение положения нулевого уровня для канала CH1

4.5. Использование автоматической калибровки

Использование автоматической калибровки позволяет осциллографу достичь оптимального состояния 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 выполнена обязательно.

Для самостоятельной калибровки все пробники или коаксиальные провода должны быть отсоединены от входного разъема.

1. Нажмите кнопку **“UTILITY”**
2. Нажмите кнопку H1 для вызова меню **FUNCTION**
3. Поворотным регулятором выберите элемент меню **“Asjust”**
4. Нажмите кнопку H2 для запуска автоматической калибровки (элемент **“Self cal”**).
5. Повторно нажмите кнопку H2 для подтверждения запуска автоматической калибровки.

4.6. Элементы управления вертикальной разверткой

На рис.8 показаны кнопки для управления системой вертикального отклонения. Для использования системы вертикального отклонения сделайте следующее:



Рис. 8 Элементы управления вертикальной разверткой

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

Методы измерения

Тип связи канала по постоянному току (DC) позволяет Вам быстро измерить постоянную компоненту сигнала.

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

Тип связи канала Ground блокирует постоянную и переменную составляющую и замыкает вход усилителя на землю.

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

По информации, отображаемой в строках состояния и расположенной в нижней части экрана, вы всегда можете определить любые изменения значения коэффициента вертикального отклонения каждого канала.

- Вращение регуляторов **VOLTS/DIV** изменяет значение коэффициента вертикального отклонения для каждого канала. Обратите внимание на соответствующее изменение значений коэффициентов для каждого канала в соответствующих строках состояния.

- Последовательно нажмите на кнопки **CH1 MENU**, **CH2 MENU** и **MATH MENU**. При этом, соответствующие меню, символы, осциллограммы и значения коэффициентов системы вертикального отклонения будут отображаться на экране.

4.7. Элементы управления горизонтальной разверткой

На рисунке 9 показаны кнопки и регулятор горизонтальной развертки. Далее, на примерах, можно познакомиться с назначением органов управления горизонтальной системы.



Рис. 9 Элементы управления горизонтальной разверткой

1. Вращая регулятор **SEC/DIV**, измените коэффициент развертки, наблюдая за соответственным изменением показания строки состояния. Коэффициент развертки ступенчато изменяется с шагом 1-2-5.
2. Регулятор **HORIZONTAL POSITION** используется для изменения горизонтального положения осциллограммы на экране. 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.
3. Кнопка "**HORIZ MENU**" используется для настройки функции «**Zone Window**» (Зона окна). Данная функция предназначена для детального просмотра фрагмента осциллограммы (см. п. 4.13)

4.8. Элементы управления синхронизацией

К системе управления относятся ручка (**TRIGGER LEVEL**) и кнопкам, показанных на рис. 10.



Рис. 10 Элементы управления запуском

1. Нажмите кнопку "**TRIGGER MENU**" для вызова меню запуска. При помощи функциональных кнопок **H1-H5** можно изменить установки запуска (см. п. 4.14)
2. Для изменения уровня синхронизации используйте ручку "**TRIG LEVEL**" (**УРОВЕНЬ**).

При вращении ручки “ **TRIG LEVEL** ” (УРОВЕНЬ) можно установить такой уровень запуска, чтобы исследуемый сигнал можно было зарегистрировать.

3. Нажатие кнопки “**50%**” устанавливает уровень запуска посередине между пиковыми уровнями значениями уровня сигнала.
4. Нажатие кнопки “**FORCE**” устанавливает принудительный запуск в режимах “**Normal**” (обычный) и “**Single**” (однократный).

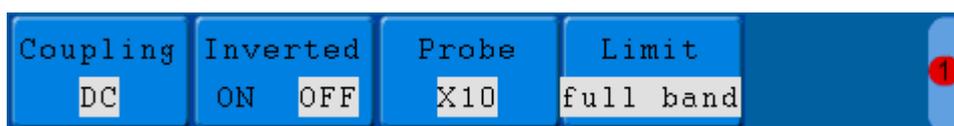
4.9. Управление вертикальной разверткой

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

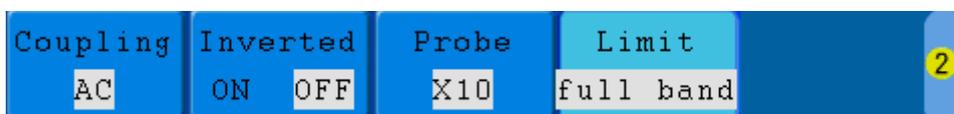
4.9.1. Настройка каналов CH1 и CH2

Каждый канал имеет независимое вертикальное меню, и каждый пункт меню может быть установлен для каждого канала.

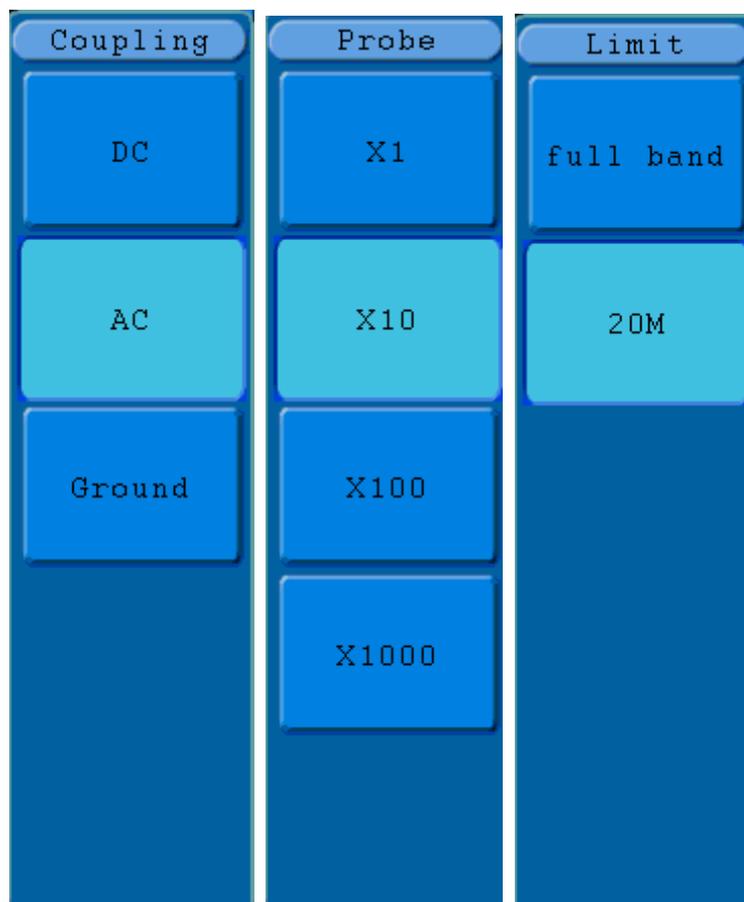
Для управления вертикальной разверткой используете кнопки “**CH1 MENU**” или “**CH2 MENU**” чтобы настроить систему вертикального отклонения и положение сигнала соответствующего канала (см. рис. 11).



Меню канала CH1



Меню канала CH2



Элементы подменю для каждого канала

Рис. 11 Меню и подменю настроек каналов

Меню	Назначение	Установки	Описание
Coupling	Тип входа	AC DC Ground	Режим закрытого входа, блокировка входа по постоянному току; Режим открытого входа Закорачивание на землю
Inverted	Инверсия	OFF ON	Отображение неинвертированной осциллограммы. Включение инверсии
Probe	Пробник	1X 10X 100X 1000X	Должен совпадать с коэффициентом ослабления пробника для корректного считывания вертикальной развертки.
Limit (кроме ADS-2031 и ADS-2031V)	Ограничение полосы пропускания	Full Band 20M	Полный диапазон Включено ограничение полосы пропускания 20 МГц

4.9.2. Установка типа связи по входу

Установку типа связи по входу рассмотрим на примере канала CH1

1. Нажмите кнопку **CH1 MENU** для входа в меню установок канала CH1.
2. Нажмите функциональную кнопку **H1** для входа в меню установки типа связи по входу
3. Функциональной кнопкой **F1** выберите открытый вход (DC), нажатием кнопки **F2** - закрытый вход (AC), нажатием кнопки **F3** - закорачивание входа на землю.
4. Выбранный тип связи по входу отобразится в элементе меню **Coupling**

На рисунке 12 показан выбор закрытого типа связи по входу

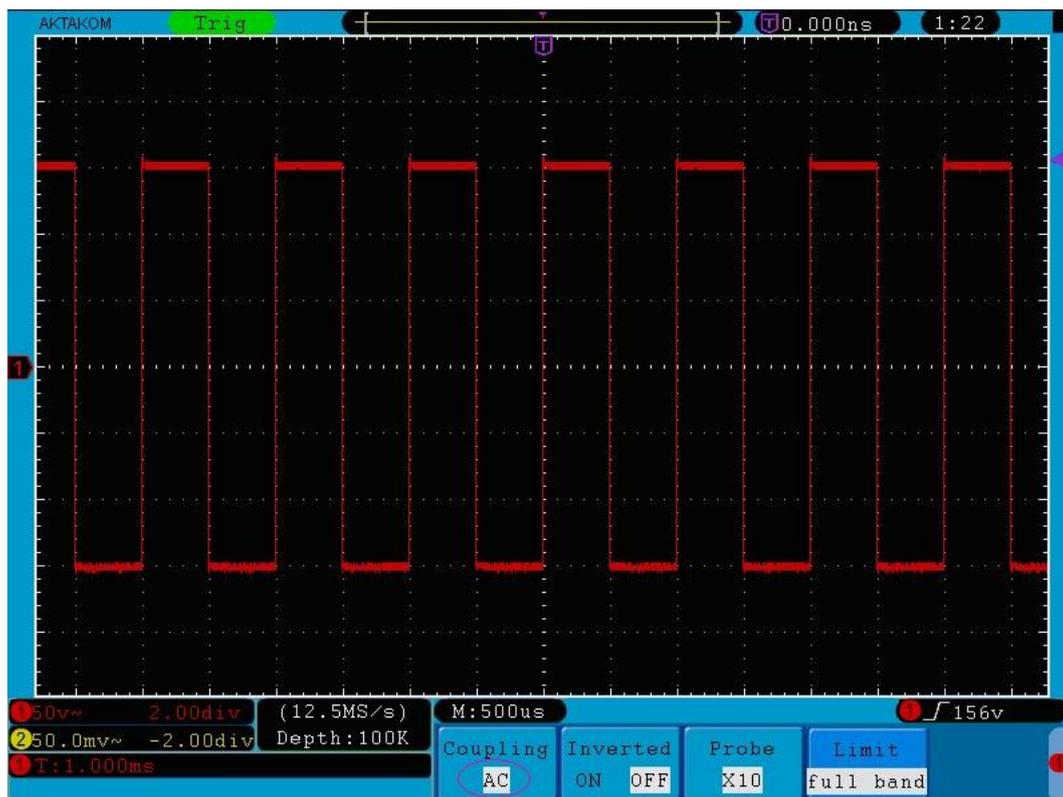


Рис. 12 Закрытый тип входа

4.9.3. 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. Это поможет избежать ошибок масштаба при отображении осциллограммы или значения измеряемых величин.

Рассмотрим пример установки коэффициент ослабления пробника 1:10 для канала CH1.

1. Нажмите кнопку **CH1 MENU** для входа в меню установок канала CH1.
2. Нажмите функциональную кнопку **H3** для входа в меню установки коэффициента ослабления
3. Функциональной кнопкой **F2** выберите коэффициент ослабления пробника 1:10
4. Выбранный коэффициент ослабления отобразится в элементе меню **Probe** (рис.13)

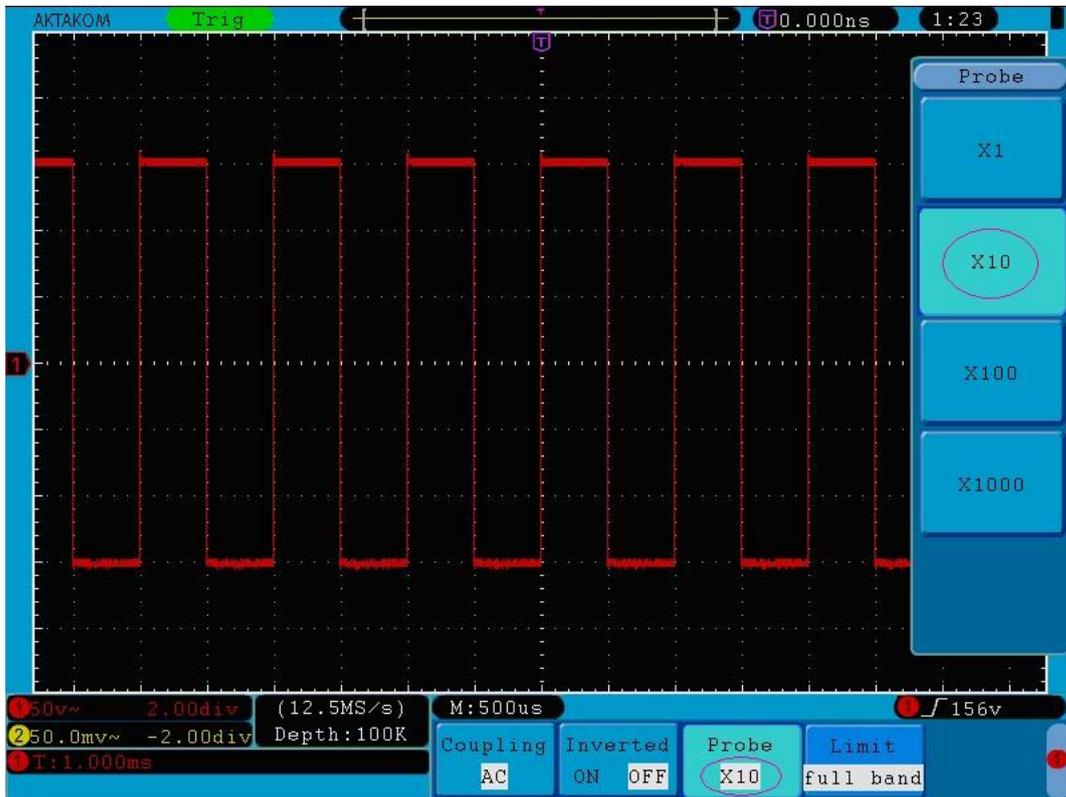


Рис.13. Установка коэффициента ослабления пробника

Таблица. Коэффициент ослабления пробника и соответствующие установки меню.

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

4.9.4. Инверсия осциллограммы

Инверсия осциллограммы – это поворот фазы сигнала на 180 градусов относительно линии с потенциалом земли.

Рассмотрим пример инвертирования осциллограммы на канале CH1.

1. Нажмите кнопку **CH1 MENU** для входа в меню установок канала CH1.
2. Нажмите функциональную кнопку **H2** для входа в меню установки инверсии.

Если выбрана необходимо включить инверсию, то в элементе меню **“Inverted”** устанавливается **“ON”**; если инверсия должна быть отключена, то элемент меню **“Inverted”** установлен в состояние **“OFF”**.

Вид экрана при этом показан на рисунках 14 и 15.

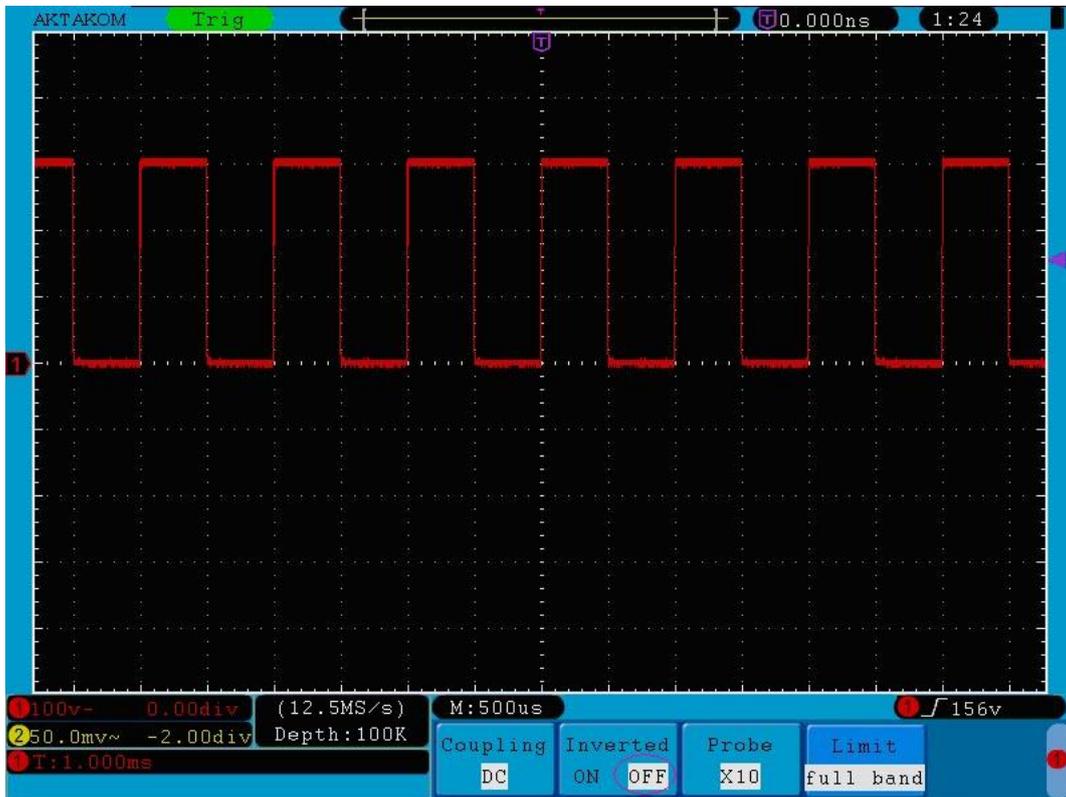


Рис. 14. Форма сигнала без инверсии

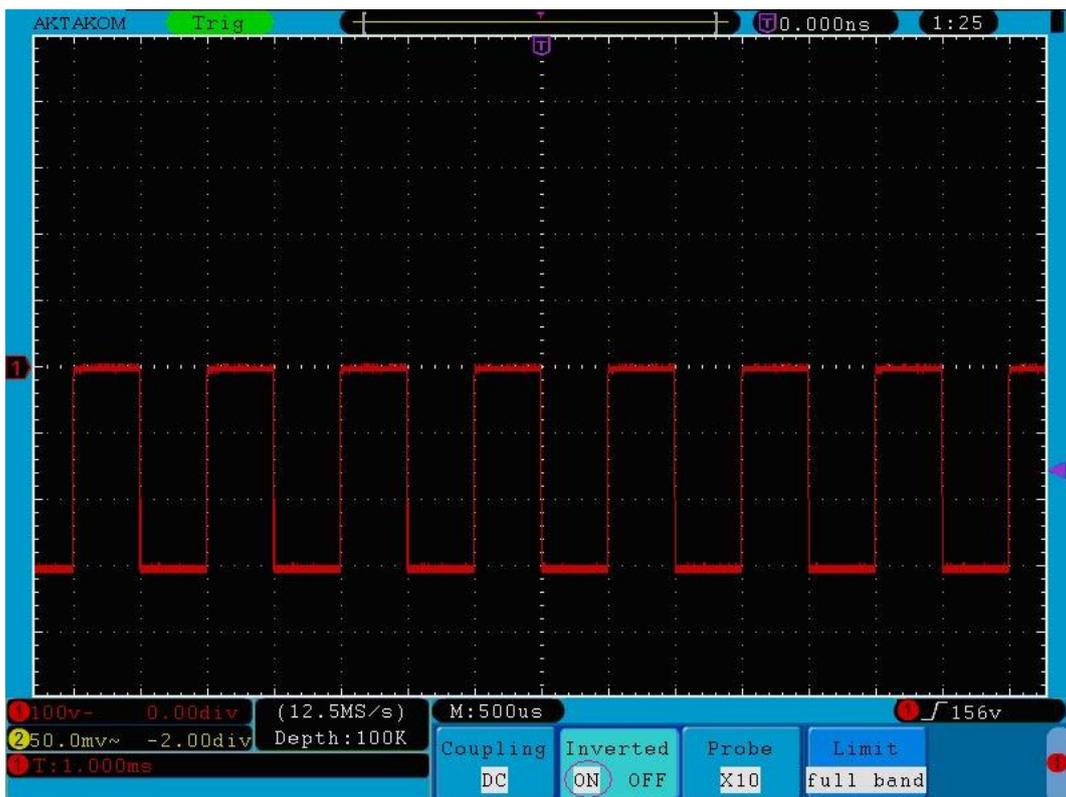


Рис. 15. Форма сигнала с инверсией

4.9.5. Ограничение полосы пропускания (кроме ADS-2031 и ADS-2031V)

Рассмотрим пример установки ограничения полосы пропускания для канала 1.

1. Нажмите кнопку **CH1 MENU** для входа в меню установок канала CH1.
2. Нажмите функциональную кнопку **H4** для входа в меню установки ограничения полосы пропускания.
3. Функциональной кнопкой **F1** устанавливается полный диапазон полосы пропускания (ограничение полосы пропускания - отключено). При этом в элементе меню **Limit** отображается состояние "full band".
4. Функциональной кнопкой **F2** устанавливается ограничение полосы пропускания 20 МГц. Данная функция используется для предотвращения попадания высокочастотных шумов при работе с низкочастотными сигналами.

4.10. Использование математических операций

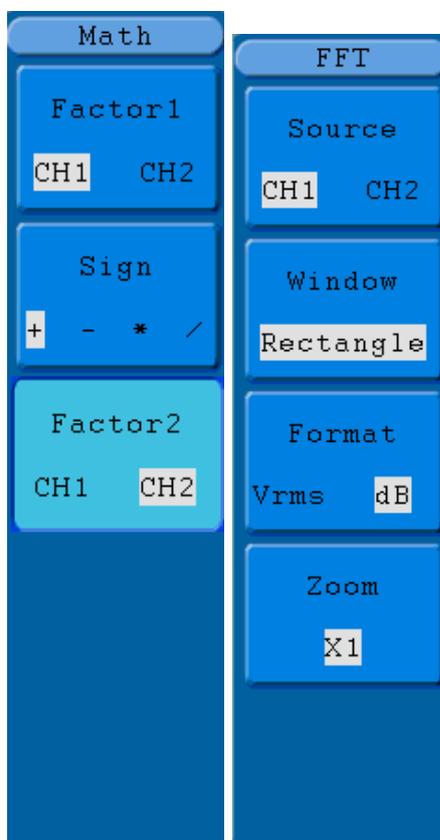
Использование функции математических операций между каналами CH1 и CH2 позволяет получить на экране результирующую осциллограмму (зеленого цвета).

Для входа в меню математических операций необходимо нажать на осциллографе кнопку **MATH**.

Меню математических операций представлено на рис.16



Меню математических операций



Элементы подменю для каждого канала

Рис. 16 Меню и подменю математических операций

Меню	Назначение	Элемент	Установки	Описание
Dual Wfm Math	Арифметич. операции между каналами	Factor 1	CH1 CH2	Источник сигнала - канал CH1 Источник сигнала - канал CH2
		Sign	+ - * /	Выбор математической операции
		Factor 2	CH1 CH2	Источник сигнала - канал CH1 Источник сигнала - канал CH2
FFT	БПФ	Source	CH1 CH2	Источник сигнала для БПФ - канал CH1 Источник сигнала для БПФ - канал CH2
		Windows	Rectangle Blackman Hanning Hamming	Выбор окна БПФ
		Format	dB Vrms	Выбор шкалы dB Выбор шкалы Vrms (Вскз)
		Zoom	x1 x2 x5 x10	Установка увеличения фрагмента кратному 1 Установка увеличения фрагмента кратному 2 Установка увеличения фрагмента кратному 5 Установка увеличения фрагмента кратному 10

Рассмотрим пример выполнения операции сложения между каналами CH1 и CH2. Для этого сделаем следующее:

1. Нажмите кнопку **MATH** для входа в меню математических операций.
2. Нажмите функциональную кнопку **H1** для входа в меню арифметических операций между каналами
3. Функциональными кнопками **F1** и **F3** выберите источники сигнала для арифметических операций
4. Нажатием функциональной кнопки **F2** выберите арифметическую операцию - сложение (+)
5. Результат арифметической операции в виде осциллограммы зеленого цвета будет отображен на экране (рис.17).



Рис. 17. Результат арифметической операции CH1 +CH2

4.11. Быстрое преобразование Фурье

Быстрое преобразование Фурье (FFT) позволяет математически получить из временной зависимости сигнала его частотные компоненты, т.е. проводить анализ сигналов не только во временной, но и в частотной области.

В данном осциллографе можно трансформировать 2048 точек из сигнала во временной области в 1024 точек в частотной области в диапазоне от 0 Гц до частоты Найквиста.

Примечание. Предельная (Найквиста) частота – максимальная частота сигнала, регистрация которого возможна без искажения при дискретизации цифровым осциллографом, работающим в режиме реального времени в пределах полосы пропускания.

Предельная (Найквиста) частота равна половине частоты выборки.

При регистрации сигнала с частотой выше частоты Найквиста возникнут искажения формы сигнала и ошибки.

Выполнение операции БПФ проводится следующим образом:

1. Нажмите кнопку **MATH** для входа в меню математических операций.
2. Нажмите функциональную кнопку **H2** для входа в меню выполнения БПФ
3. Функциональной кнопкой **F1** выберите источники сигнала для БПФ
4. Нажатием функциональной кнопки **F2** выберите тип окна для выполнения БПФ: : Rectangle, Hamming, Hanning или Blackman (см. таблицу ниже)
5. Нажатием функциональной кнопки **F3** выберите размерность шкалы по вертикали dB или Vrms.
6. Нажатием функциональной кнопки **F4** выберите кратность увеличения фрагмента x1, x2, x5, x10.
7. Регулятором **Horizontal Position** передвиньте результат БПФ в контрольную зону.
8. Регулятором **Vertical Position** можно изменить вертикальное положение результата БПФ.
9. При необходимости можно воспользоваться курсорными измерениями

Прибор предлагают четыре функции окна для FFT (БПФ): Rectangle, Hanning, Hamming или Blackman. Каждая функция окна предполагает компромисс между разрешающей способностью по частоте и точностью определения амплитуды. От приоритетов измерения и характеристик источника сигнала зависит, какое окно следует использовать.

Ниже приведены рекомендации для выбора окна БПФ.

Окно	Особенности	Рекомендации
Rectangle (прямоугольник) 	Прекрасное разрешение по частоте и наихудшее разрешение по амплитуде.	Симметричные переходные процессы или выбросы, когда уровень сигнала до и после события практически равны. Синусоидальные колебания с равными амплитудами и постоянной частотой. Широкополосный белый шум с относительно медленно меняющимся спектром.
Hanning 	По сравнению с Rectangle лучше точность по частоте и хуже по амплитуде.	Синусоидальный, периодический и узкополосный белый шум. Асимметричные переходные процессы или выбросы, когда уровень сигнала до и после события значительно отличаются.
Hamming 	У Хэмминга несколько лучше разрешение по частоте, чем у Хеннинга.	Аналогично Hanning
Blackman 	Наилучшее разрешение по амплитуде, наихудшее по частоте.	Одночастотная форма сигнала, для поиска гармоник высших порядков

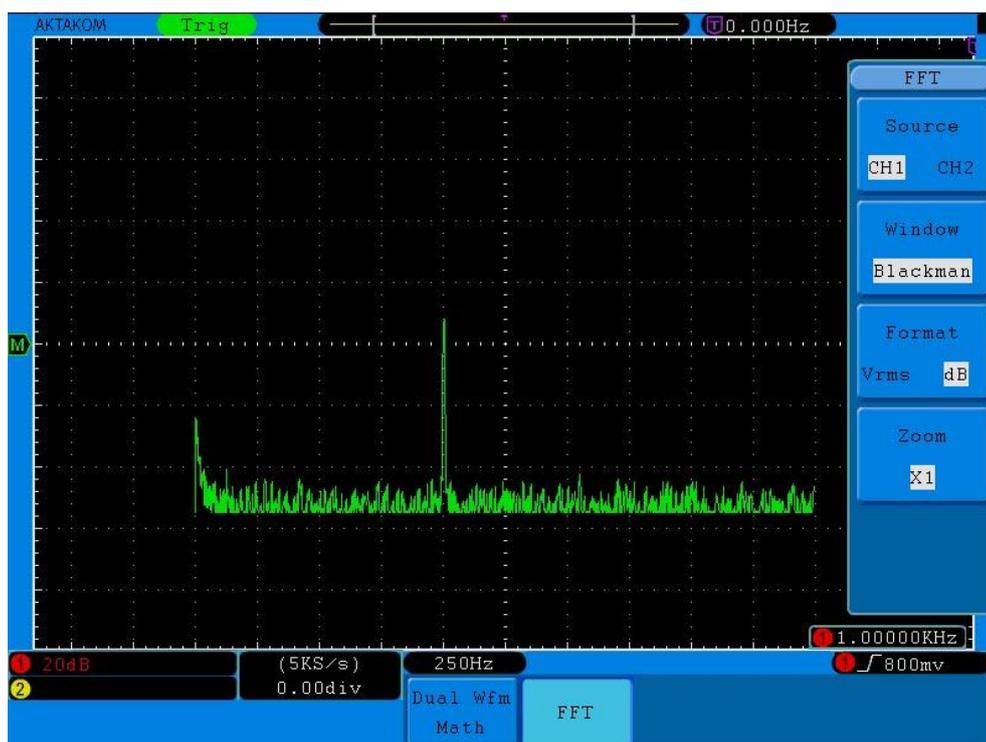


Рис. 18. Окно Blackman

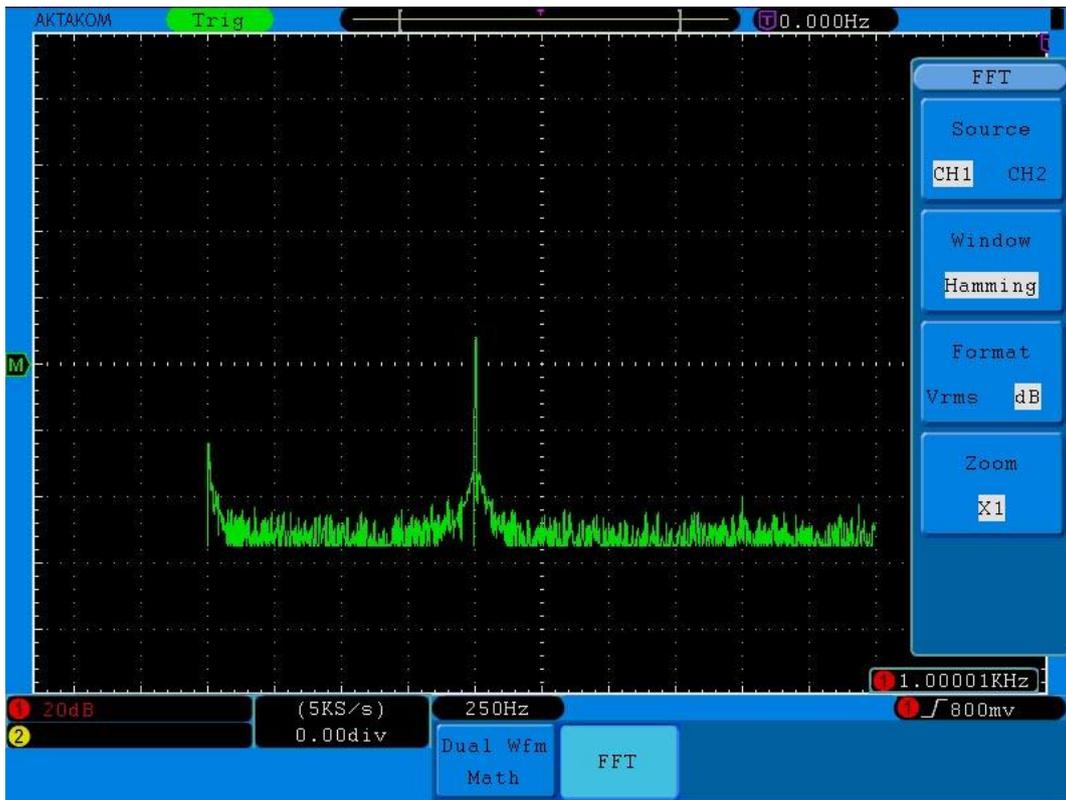


Рис. 19. Окно Hamming

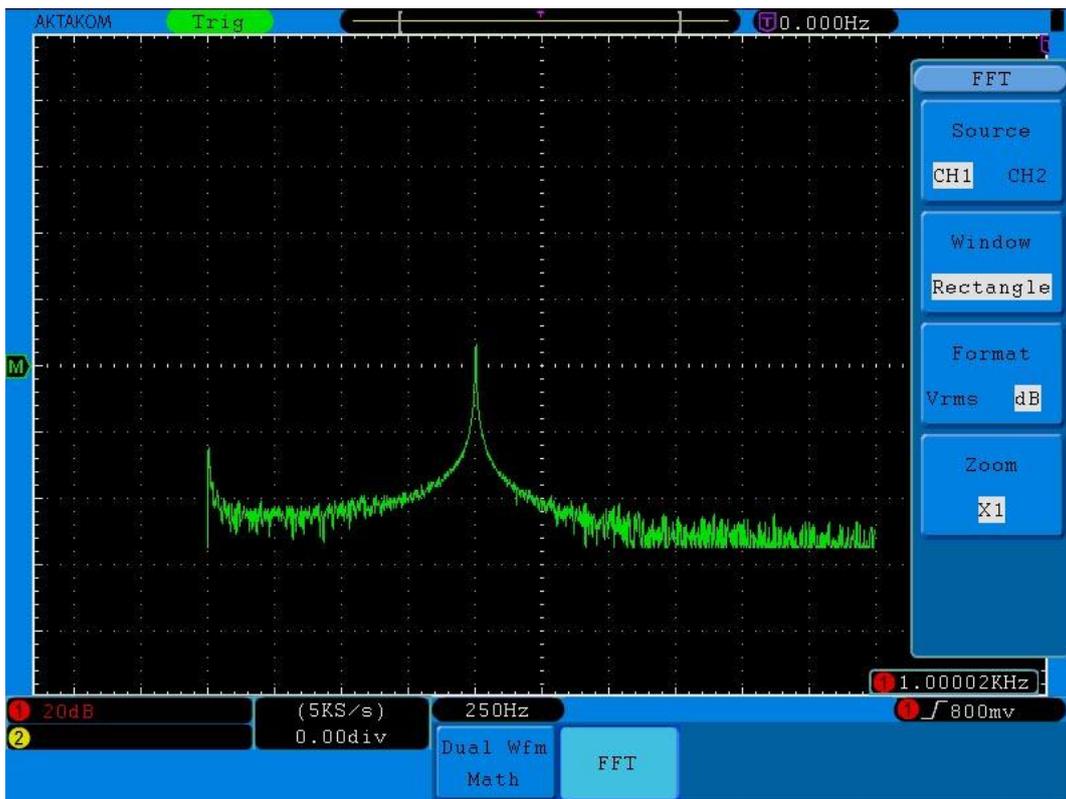


Рис. 20. Окно Rectangle

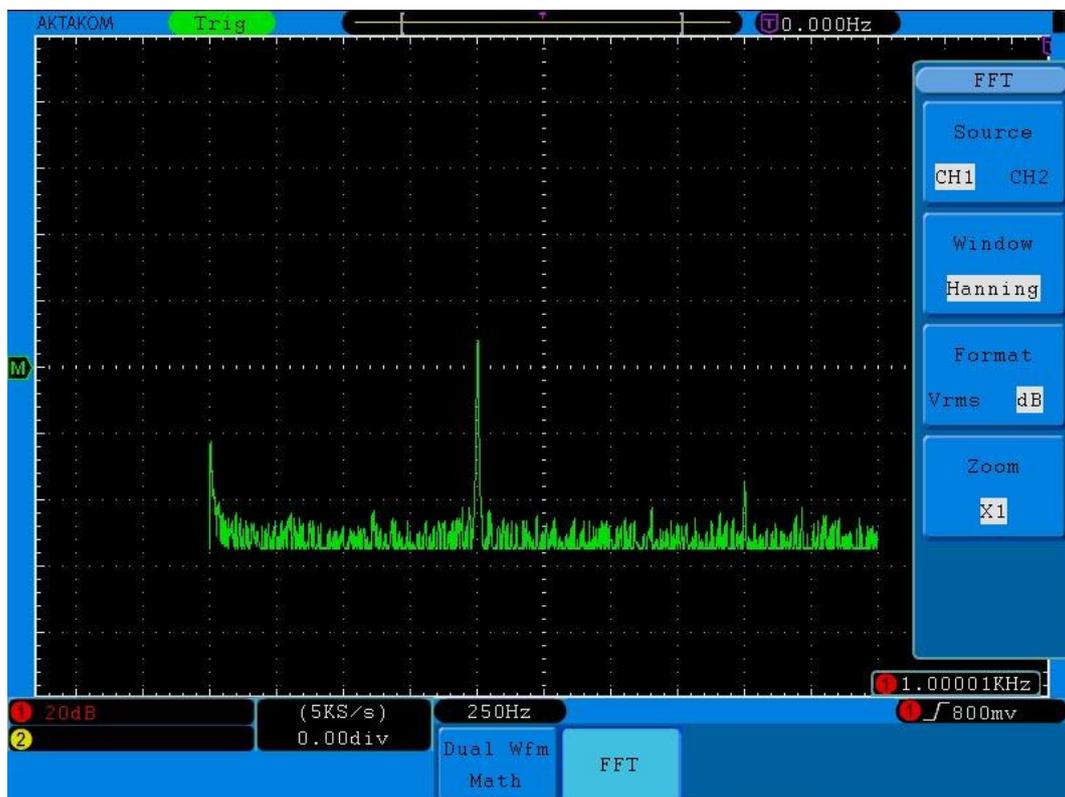


Рис. 21. Окно Hanning

Рекомендации по БПФ

1. Сигналы, имеющие составляющую постоянного тока или смещение, могут стать причиной неверной амплитуды результата FFT (БПФ). Для уменьшения влияния постоянной составляющей, необходимо включить связь по переменному току (закрытый вход, связь AC).
2. Для уменьшения влияния белого шума и помех дискретизации при периодических сигналах, используйте режим регистрации осциллографа – усреднение.
3. Для отображения на экране результатов FFT (БПФ) с большим динамическим диапазоном используйте шкалу dB. Шкала dB при выводе на экран использует по вертикали логарифмический масштаб.

4.12. 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. 22).

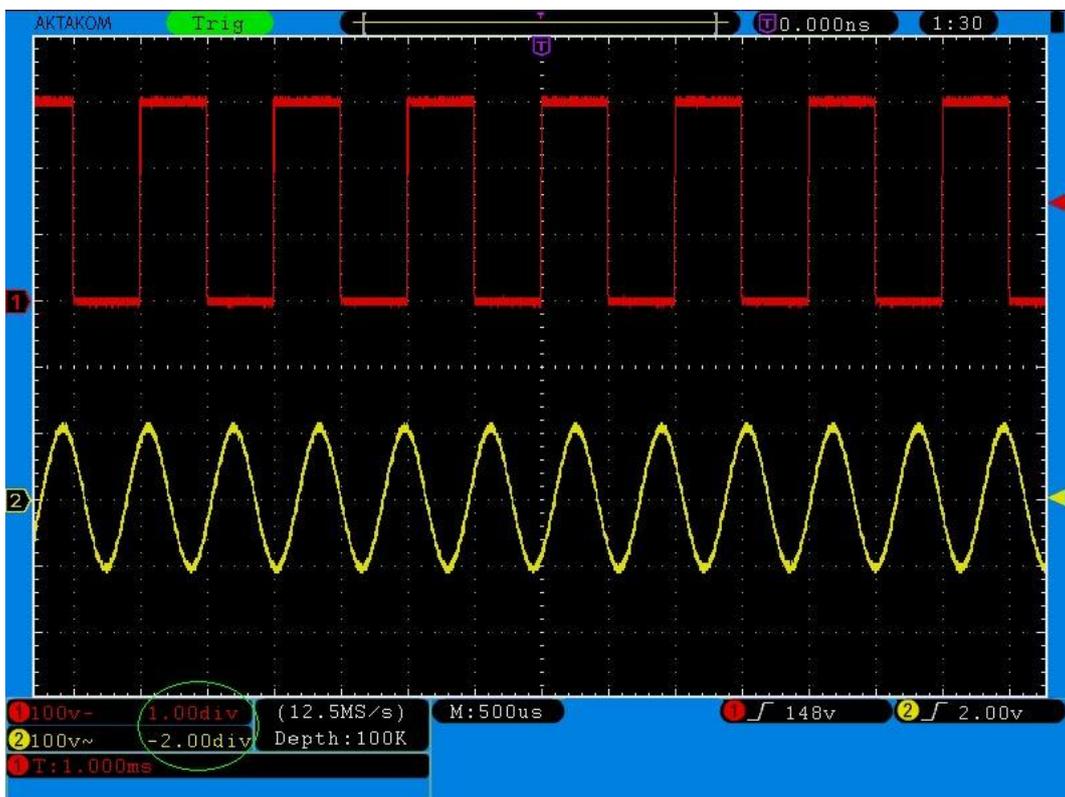


Рис. 22. Отображение информации о вертикальном положении осциллограммы

4.13. Настройка горизонтальной системы

Управление горизонтальной системой включает в себя кнопку вызова меню: **HORIZ 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.
2. Регулятор **SEC/DIV** позволяет изменять коэффициент основной развертки или развертки окна фрагмента.
3. Нажатие кнопки **HORIZ MENU** отображает на экране меню горизонтальных настроек (см. рис. 23).



Рис. 23. Меню горизонтальных настроек

Меню горизонтальных настроек описано в следующей таблице.

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

4.13.1. Установка основной развертки

Нажмите на кнопку **H1** и выберите режим изменения основной развертки **"Main"**. В этом случае, регуляторы **HORIZONTAL POSITION** и **SEC/DIV** будут действовать для основного окна отображения осциллограмм. Вид экрана при этом показан на рис.24.



Рис. 24. Регулировка основной развертки

4.13.2. Установка фрагмента

Нажмите на кнопку **H2 "Set"** для выбора окна фрагмента для последующей растяжки изображения. На экране 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. 25).

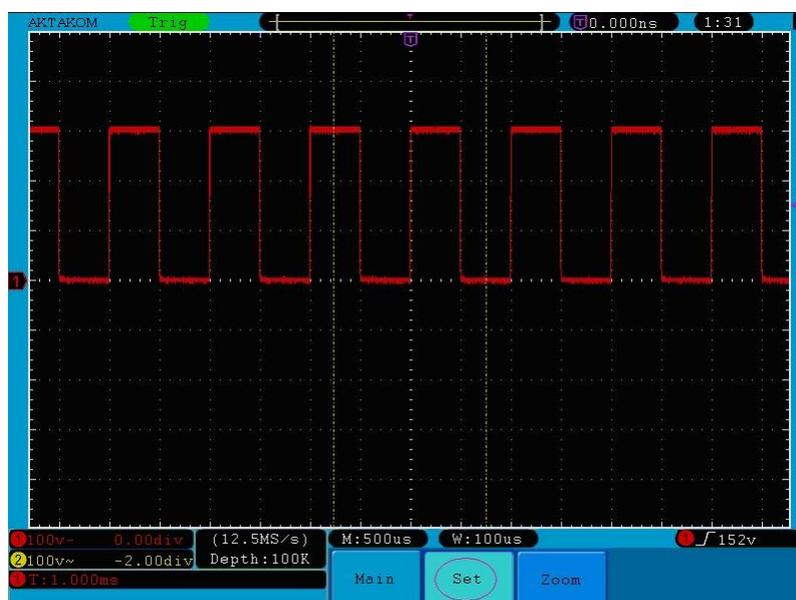


Рис. 25. Выбор окна фрагмента

4.13.3. Растяжка фрагмента

Нажмите на кнопку **H3 "Zone"** для растяжки окна фрагмента ограниченного двумя курсорами на весь экран (см. рис. 26).



Рис. 26. Растяжка фрагмента

4.14. Настройка системы запуска

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

Кнопка **"TRIGGER MENU"** предназначена для вызова меню запуска.

При помощи функциональных кнопок **H1-H5** можно изменить установки запуска

Для изменения уровня синхронизации используйте ручку **"TRIG LEVEL"** (УРОВЕНЬ).

При вращении ручки **"TRIG LEVEL"** (УРОВЕНЬ) можно установить такой уровень запуска, чтобы исследуемый сигнал можно было зарегистрировать.

Нажатие кнопки **"50%"** устанавливает уровень запуска посередине между пиковыми уровнями значениями уровня сигнала.

Нажатие кнопки **"FORCE"** устанавливает принудительный запуск в режимах **"Normal"** (обычный) и **"Single"** (однократный).

Прибор имеет следующие типы запуска:

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

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

Запуск по скорости нарастания (Slope): производится осциллографом при выполнении заданных условий по длительности и уровню для нарастающего (спадающего) перепада сигнала.

Запуск по длительности импульса (Pulse): используется, чтобы "поймать" импульсы определенной длительности.

Поочередный запуск (ALT): поочередный запуск от каналов CH1 и CH2 для одновременного наблюдения двух несинхронизированных сигналов.

Функция поочередного запуска (ALT) не активна для моделей ADS-2031 и ADS-

2031V.

Каждый тип запуска имеет собственное меню установок.

4.14.1. Типы запуска от одного источника. Запуск по фронту

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

Меню запуска по фронту “Edge” представлено на рисунке 27.

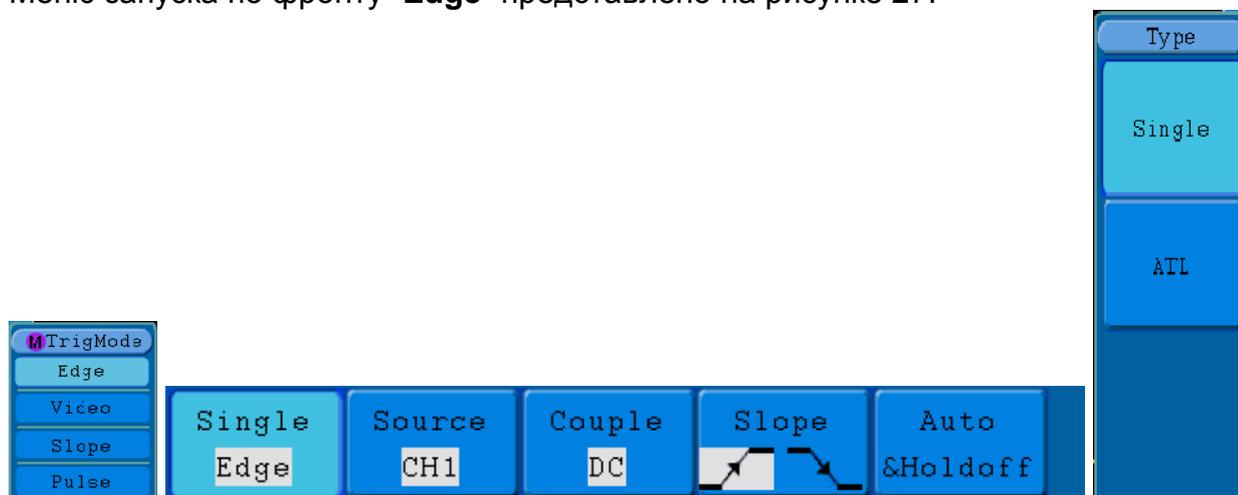


Рис. 27. Меню запуска по фронту

Меню	Назначение	Установки	Описание
Single Mode	Запуск от одного источника	Edge	Установка запуска по фронту
Source	Источник запуска	CH1 CH2 EXT EXT/5 AC Line	Источник запуска. - канал CH1 Источник запуска. - канал CH2 Источник запуска – внешний сигнал Источник запуска – внешний сигнал, ослабленный в 5 раз Источник запуска - напряжение сети
Coupling	Тип связи	AC DC HF LF	Все компоненты сигнала пропускаются на схему запуска. Постоянная компонента не проходит на схему запуска. Подавляется ВЧ компонента (>150 кГц), НЧ компонента пропускается на схему запуска. Подавляется НЧ компонента (< 8 кГц), ВЧ компонента пропускается на схему запуска.
Slope	Наклон	 	Запуск по нарастающему фронту сигнала. Запуск по спадающему фронту сигнала.
Auto&Holdoff	Режим и запрет запуска	Auto Normal	Регистрация и визуализация сигнала происходит даже при отсутствии обнаружения события запуска. Регистрация и визуализация сигнала происходит только при обнаружении события запуска.

		Single	Регистрация и визуализация сигнала происходит однократно только при обнаружении события запуска с последующей блокировкой.
		Holdoff	Установка запрета запуска в диапазоне 100 нс...10 с. Производится поворотным регулятором
		Holdoff Reset	Сброс блокировки запуска в 100 нс

4.14.2. Типы запуска от одного источника. Запуск по видеосигналу

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 28.



Рис. 28. Меню запуска по видеосигналу

Меню запуска по видеосигналу “**Video**” описано в следующей таблице:

Меню	Назначение	Установки	Описание
Single Mode	Запуск от одного источника	Video	Установка запуска по видео
Source	Источник запуска	CH1 CH2 EXT EXT/5	Источник запуска. - канал CH1 Источник запуска. - канал CH2 Источник запуска – внешний сигнал Источник запуска – внешний сигнал, ослабленный в 5 раз Источник запуска - напряжение сети
Modu	Стандарт видео	NTSC PAL SECAM	Выбор видеостандарта
Sync	Вид запуска	Line Field Odd Even Line NO.	Выбор запуска по строчному синхроимпульсу. Выбор запуска по кадровому синхроимпульсу. Выбор запуска по нечетному полю Выбор запуска по четному полю Выбор запуска по выбранному номеру строки. Выбор производится поворотным регулятором.

Auto&Holdoff	Режим и запрет запуска	Auto	Регистрация и визуализация сигнала происходит даже при отсутствии обнаружения события запуска.
		Normal	Регистрация и визуализация сигнала происходит только при обнаружении события запуска.
		Single	Регистрация и визуализация сигнала происходит однократно только при обнаружении события запуска с последующей блокировкой.
		Holdoff	Установка запрета запуска в диапазоне 100 нс...10 с. Производится поворотным регулятором
		Holdoff Reset	Сброс блокировки запуска в 100 нс

4.14.3. Типы запуска от одного источника. Запуск по скорости нарастания

Установки запуска по скорости нарастания ("**Slope**") позволяют осуществлять запуск осциллографа от положительного/отрицательного перепада сигнала определенной длительности и уровня.

Меню запуска по скорости нарастания показано на рисунке 29.



Рис. 29. Меню запуска по скорости нарастания импульса

Меню запуска по скорости нарастания "**Slope**" описано в таблице представленной ниже.

Меню	Назначение	Установки	Описание
Single Mode	Запуск от одного источника	Slope	Установка запуска по скорости нарастания
Source	Источник запуска	CH1 CH2	Источник запуска. - канал CH1 Источник запуска. - канал CH2
When	Установка условия запуска (производится поворотным регулятором)		Выбор наклона
			Выбор наклона
			Длительность нарастающего перепада больше чем...
			Длительность нарастающего перепада меньше чем...
			Длительность нарастающего перепада равна...
			Длительность спадающего перепада больше чем.....
			Длительность спадающего перепада меньше чем...
		Slew Rate	Отображение текущей скорости наклона при изменении параметра Slew rate=(High level - Low level)/ Settings
Threshold	Установка	High level	Поворотным регулятором

&SlewRate	уровней запуска	Low Level Slew Rate	устанавливается верхний уровень Поворотным регулятором устанавливается нижний уровень Отображение текущей скорости наклона при изменении параметра Slew rate=(High level - Low level)/ Settings
Auto&Holdoff	Режим и запрет запуска	Auto Normal Single Holdoff Holdoff Reset	Регистрация и визуализация сигнала происходит даже при отсутствии обнаружения события запуска. Регистрация и визуализация сигнала происходит только при обнаружении события запуска. Регистрация и визуализация сигнала происходит однократно только при обнаружении события запуска с последующей блокировкой. Установка запрета запуска в диапазоне 100 нс...10 с. Производится поворотным регулятором Сброс блокировки запуска в 100 нс

4.14.4. Типы запуска от одного источника. Запуск по длительности импульса

При выборе запуска по длительности импульса “Pulse” осциллограф осуществляет запуск при приходе запускающего импульса определенной длительности. Сигналы не соответствующие заданным требованиям выявляются выбором условий накладываемых на длительность импульса. Меню запуска по длительности импульса показано на рис. 30.

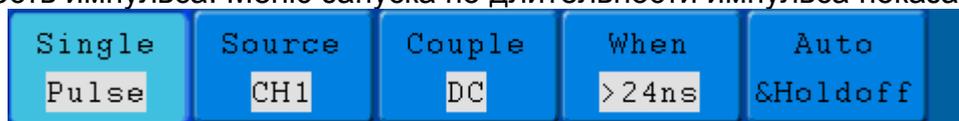


Рис. 30. Меню запуска по длительности импульса

Меню запуска по длительности импульса “Pulse” для этих осциллографов описано в таблице представленной ниже.

Меню	Назначение	Установки	Описание
Single Mode	Запуск от одного источника	Pulse	Установка запуска по длительности импульса
Source	Источник запуска	CH1 CH2	Источник запуска. - канал CH1 Источник запуска. - канал CH2
Coupling	Тип связи	AC DC HF LF	Все компоненты сигнала пропускаются на схему запуска. Постоянная компонента не проходит на схему запуска. Подавляется ВЧ компонента (>150 кГц), НЧ компонента пропускается на схему запуска. Подавляется НЧ компонента (< 8 кГц), ВЧ компонента пропускается на схему запуска.
When	Установка условия запуска	→ ← → ←	Выбор полярности
		→ ←	Длительность положительного импульса меньше чем...

	(производится поворотным регулятором)		Длительность положительного импульса больше чем...
			Длительность положительного импульса равна...
			Длительность отрицательного импульса меньше чем...
			Длительность отрицательного импульса больше чем...
			Длительность отрицательного импульса равна...
Auto&Holdoff	Режим и запрет запуска	Auto	Регистрация и визуализация сигнала происходит даже при отсутствии обнаружения события запуска.
		Normal	Регистрация и визуализация сигнала происходит только при обнаружении события запуска.
		Single	Регистрация и визуализация сигнала происходит однократно только при обнаружении события запуска с последующей блокировкой.
		Holdoff	Установка запрета запуска в диапазоне 100 нс...10 с. Производится поворотным регулятором
		Holdoff Reset	Сброс блокировки запуска в 100 нс

Поочередный запуск (кроме ADS-2031 и ADS-2031V)

Поочередный запуск (ALT) - это последовательный запуск от каналов CH1 и CH2 для одновременного наблюдения двух несинхронизированных сигналов.

Пп. 4.14.5 - 4.14.8 не активны для моделей ADS-2031 и ADS-2031V.

4.14.5. Типы поочередного запуска от одного источника. Запуск по фронту

Меню поочередного запуска по фронту "Edge" представлено на рисунке 31.



Рис. 31. Меню поочередного запуска по фронту

Меню	Назначение	Установки	Описание
------	------------	-----------	----------

ALT	Поочередный запуск	Edge	Установка запуска по фронту
Source	Источник запуска	CH1 CH2	Источник запуска. - канал CH1 Источник запуска. - канал CH2
Coupling	Тип связи	AC DC HF LF	Все компоненты сигнала пропускаются на схему запуска. Постоянная компонента не проходит на схему запуска. Подавляется ВЧ компонента (>150 кГц), НЧ компонента пропускается на схему запуска. Подавляется НЧ компонента (< 8 кГц), ВЧ компонента пропускается на схему запуска.
Slope	Наклон		Запуск по нарастающему фронту сигнала.
			Запуск по спадающему фронту сигнала.
Auto&Holdoff	Режим и запрет запуска	Auto Holdoff Holdoff Reset	Регистрация и визуализация сигнала происходит даже при отсутствии обнаружения события запуска. Установка запрета запуска в диапазоне 100 нс...10 с. Производится поворотным регулятором Сброс блокировки запуска в 100 нс

4.14.6. Типы поочередного запуска. Запуск по видеосигналу

Меню поочередного запуска по видеосигналу "Video" показано на рисунке 32.



Рис.32. Меню запуска по видеосигналу

Меню запуска по видеосигналу "Video" описано в следующей таблице:

Меню	Назначение	Установки	Описание
ALT	Поочередный запуск	Video	Установка запуска по видео
Source	Источник запуска	CH1 CH2	Источник запуска. - канал CH1 Источник запуска. - канал CH2
Modu	Стандарт видео	NTSC PAL SECAM	Выбор видеостандарта

Sync	Вид запуска	Line Field Odd Even Line NO.	Выбор запуска по строчному синхроимпульсу. Выбор запуска по кадровому синхроимпульсу. Выбор запуска по нечетному полю Выбор запуска по четному полю Выбор запуска по выбранному номеру строки. Выбор производится поворотным регулятором.
Auto&Holdoff	Режим и запрет запуска	Auto Holdoff Holdoff Reset	Регистрация и визуализация сигнала происходит даже при отсутствии обнаружения события запуска. Установка запрета запуска в диапазоне 100 нс...10 с. Производится поворотным регулятором Сброс блокировки запуска в 100 нс

4.14.7. Типы поочередного запуска. Запуск по скорости нарастания

Меню запуска по скорости нарастания показано на рисунке 33.

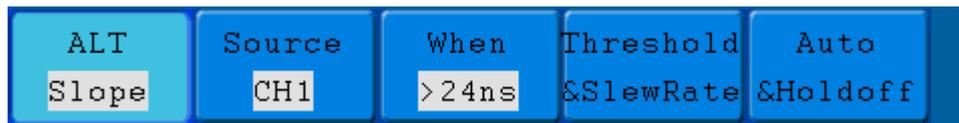


Рис. 33. Меню запуска по скорости нарастания импульса

Меню поочередного запуска по скорости нарастания "Slope" описано в таблице представленной ниже.

Меню	Назначение	Установки	Описание
ALT	Поочередный запуск	Slope	Установка запуска по скорости нарастания
Source	Источник запуска	CH1 CH2	Источник запуска. - канал CH1 Источник запуска. - канал CH2
When	Установка условия запуска (производится поворотным регулятором)		Выбор наклона
			Длительность нарастающего перепада больше чем...
			Длительность нарастающего перепада меньше чем...
			Длительность нарастающего перепада равна...
			Длительность спадающего перепада больше чем.....
			Длительность спадающего перепада меньше чем...
			Длительность спадающего перепада равна...
		Slew Rate	Отображение текущей скорости наклона при изменении параметра Slew rate=(High level - Low level)/ Settings

Threshold & SlewRate	Установка уровней запуска	High level Low Level Slew Rate	Поворотным регулятором устанавливается верхний уровень Поворотным регулятором устанавливается нижний уровень Отображение текущей скорости наклона при изменении параметра $Slew\ rate = (High\ level - Low\ level) / Settings$
Auto&Holdoff	Режим и запрет запуска	Auto Holdoff Holdoff Reset	Регистрация и визуализация сигнала происходит даже при отсутствии обнаружения события запуска. Установка запрета запуска в диапазоне 100 нс...10 с. Производится поворотным регулятором Сброс блокировки запуска в 100 нс

4.14.8. Типы поочередного запуска. Запуск по длительности импульса

Меню поочередного запуска по длительности импульса показано на рисунке 34.

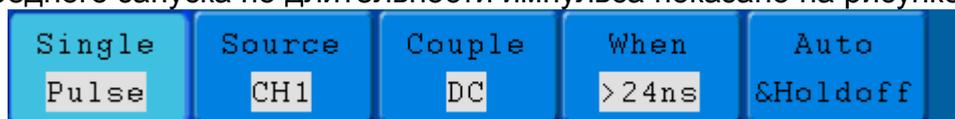


Рис. 34. Меню запуска по длительности импульса

Меню запуска по длительности импульса “Pulse” для этих осциллографов описано в таблице представленной ниже.

Меню	Назначение	Установки	Описание
ALT	Поочередный запуск	Pulse	Установка запуска по длительности импульса
Source	Источник запуска	CH1 CH2	Источник запуска. - канал CH1 Источник запуска. - канал CH2
Coupling	Тип связи	AC DC HF LF	Все компоненты сигнала пропускаются на схему запуска. Постоянная компонента не проходит на схему запуска. Подавляется ВЧ компонента (>150 кГц), НЧ компонента пропускается на схему запуска. Подавляется НЧ компонента (< 8 кГц), ВЧ компонента пропускается на схему запуска.
When	Установка условия запуска (производится поворотным регулятором)		Выбор полярности
			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...
Auto&Holdoff	Режим и запрет запуска	Auto Holdoff Holdoff Reset	Регистрация и визуализация сигнала происходит даже при отсутствии обнаружения события запуска. Установка запрета запуска в диапазоне 100 нс...10 с. Производится поворотным регулятором Сброс блокировки запуска в 100 нс

4.15. Кнопки меню функций

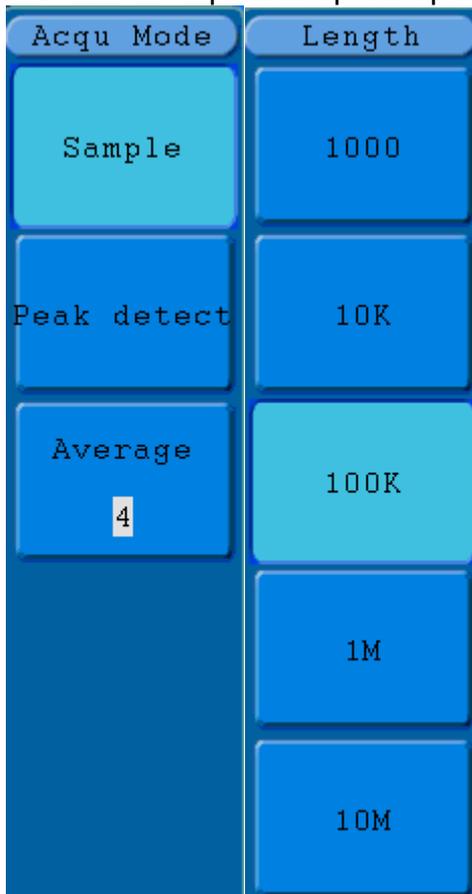
Зона кнопок меню функций включает в себя 9 кнопок меню функций и 3 кнопки непосредственного действия: **MEASURE**, **ACQUIRE**, **AUTOSET**, **UTILITY**, **CURSOR**, **AUTOSCALE**, **SAVE**, **DISPLAY**, **HELP**.

4.15.1. Настройка режима регистрации

Нажмите на кнопку **ACQUIRE** для вызова на экран основного меню регистрации (см. рис.35).



Основное меню режима регистрации



Элементы подменю режимов регистрации

Рис. 35. Меню и подменю режимов регистрации

Для входа в подменю настройки режима регистрации нажмите функциональную кнопку **H1**. Элементы подменю описаны в следующей таблице:

Меню	Установки	Описание
Sample	---	Режим равномерной выборки
Peak Detect	---	Режим пикового детектора, используется для обнаружения импульсов-пиков помех и снижения возможного размытия.
Average	4, 16, 64, 128	Режим усреднения белого шума и случайных помех. Возможен выбор числа регистраций для усреднения из заданного ряда. Выбор производится поворотным регулятором

Для входа в подменю установки длины памяти нажмите функциональную кнопку **H2**.

Элементы подменю описаны в следующей таблице:

Меню	Установки	Описание
Длина (кроме ADS-2031 и ADS-2031V)	1000	Выбор длины памяти
	10K	
	100K	
	1M	
	10M	

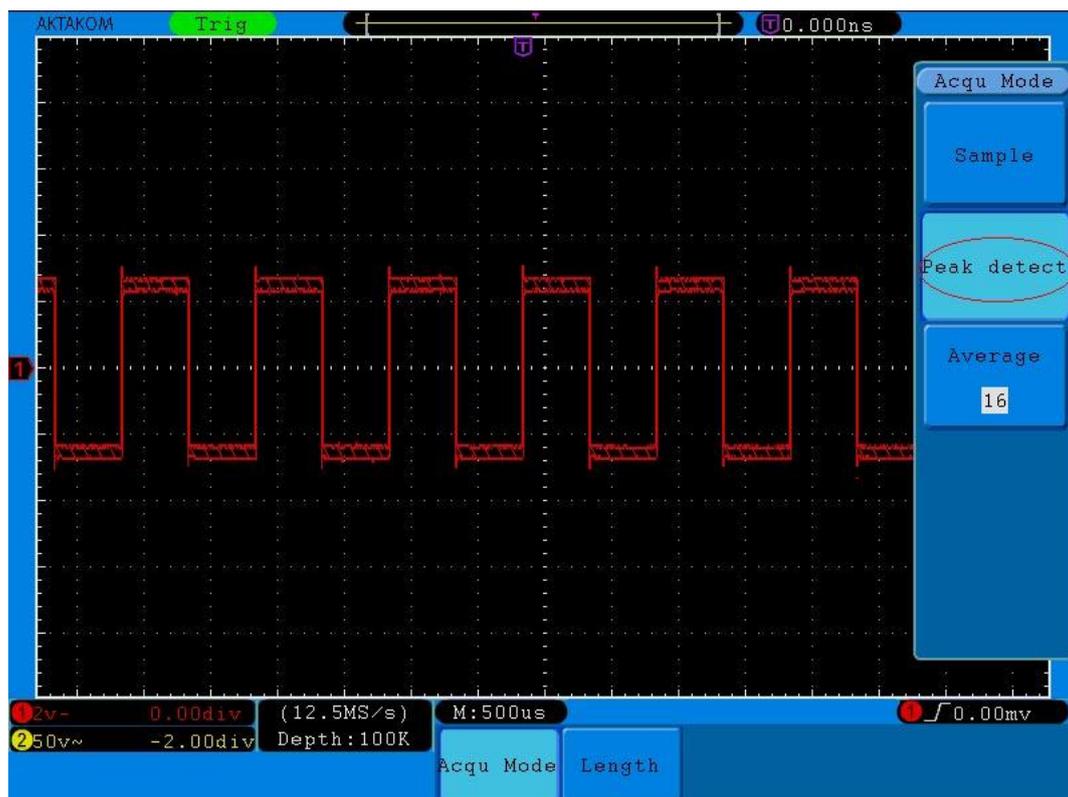


Рис. 36. Пиковый детектор позволил обнаружить выброс на спадающем фронте меандра, а также шумы на вершине.

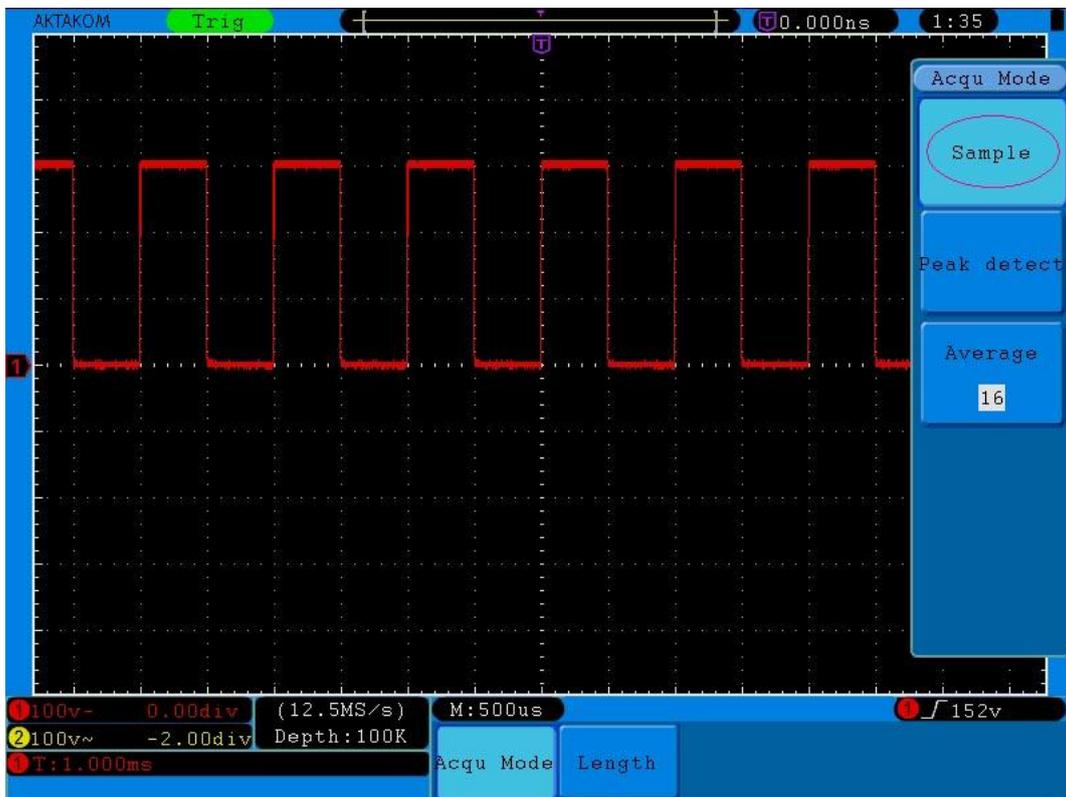


Рис. 37. Обычный режим регистрации не позволяет обнаружить выброс на спадающем фронте меандра

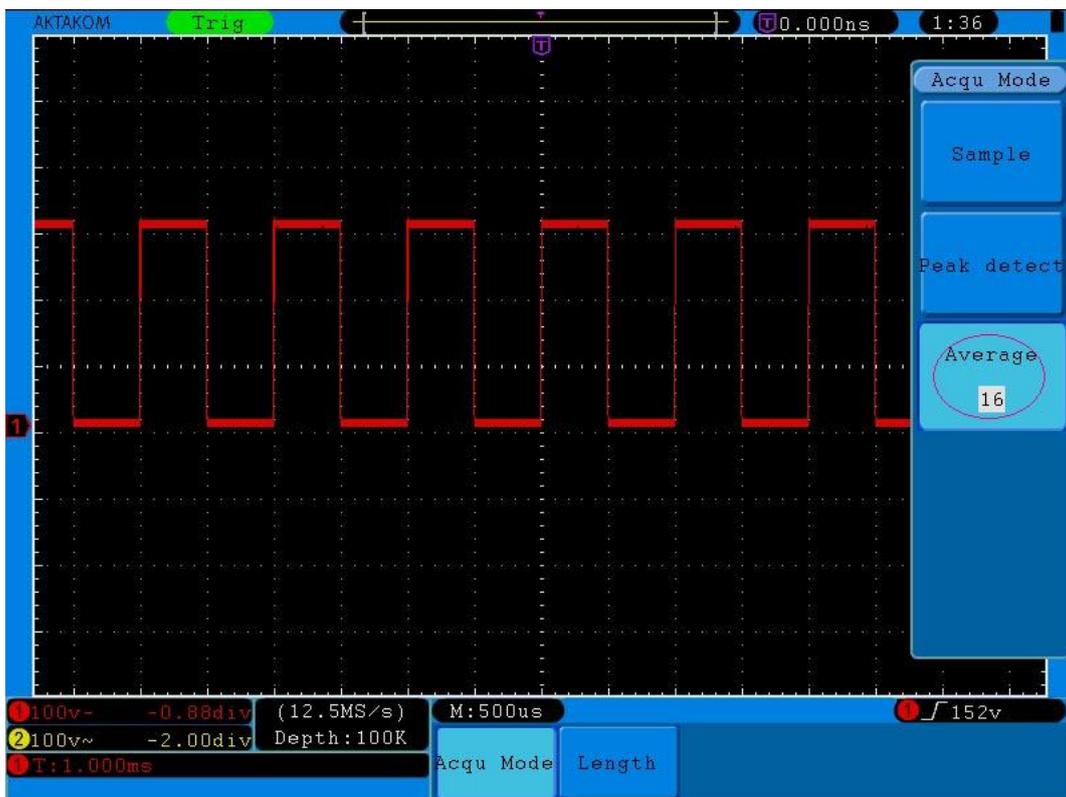


Рис. 38. Шумы устранены использованием режима усреднения по 16 регистрациям

4.15.2. Настройка системы отображения

Нажмите на кнопку **DISPLAY** для вызова на экран меню настройки системы отображения (см. рис.39).

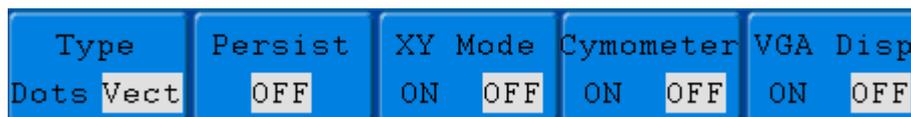


Рис. 39. Меню системы отображения

Меню настройки системы отображения описано в следующей таблице

Меню	Установки		Описание
Type	Dots Vectors		На экран выводятся только зарегистрированные осциллографом точки отсчетов При отображении на экране зарегистрированные осциллографом точки отсчетов соединяются отрезками.
Persist	Time	OFF, 1sec, 2sec, 5sec, Infinite	Установка времени послесвечения для точек отсчетов. Установка производится поворотным регулятором
	Clear		Очистка послесвечения
XY Mode	ON		Отображение на экране напряжения сигнала CH1 (горизонтальная ось) и напряжения сигнала CH2 (вертикальная ось).
	OFF		Обычный режим отображения. Отображение на экране зависимости напряжения сигнала (вертикальная ось) от времени (горизонтальная ось)
Trig Freq (Cynomometer)	ON		Режим частотомера включен.
	OFF		Режим частотомера включен.
VGA disp	ON		VGA порт подключен. Изображение отображается на внешнем VGA мониторе
	OFF		VGA порт не подключен Этот режим только для моделей с индексом M.V или V

Тип отображения осциллограмм: нажимая на кнопку **H1**, можно выбрать отображение точек отсчетов или векторное отображение осциллограммы. Различие между двумя этими типами можно увидеть на рисунках 40 и 41.

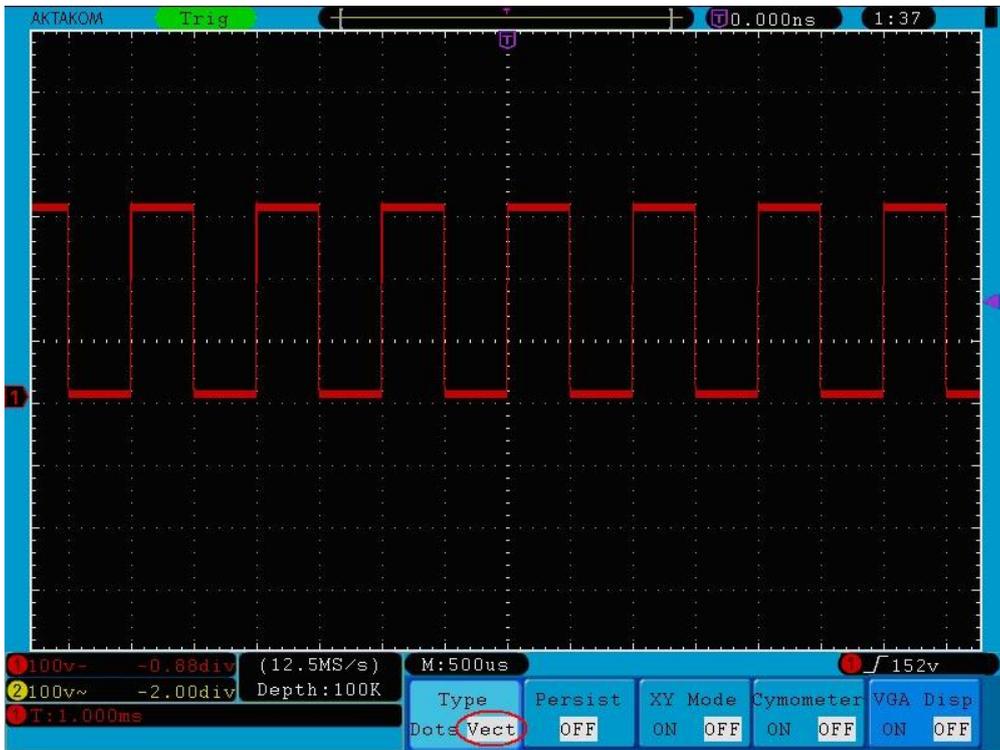


Рис. 40. Векторное отображение



Рис. 41. Отображаемые точки отсчетов

Послесвечение

При использовании функции послесвечения “Persist”, сразу после регистрации осциллограмма сигнала будет иметь максимальную яркость с последующей потерей цвета в течение выбранного времени послесвечения. Нажатием кнопки **H2** вы можете войти в подменю установки или очистки послесвечения. Для установки времени послесвечения нажмите функциональную кнопку **F1**. Поворотным регулятором можно установить послесвечение в течение 1 секунды (“1 sec”), 2 секунд (“2 sec”), 5 секунд (“5 sec”), бесконечное послесвечение (“Infinite”). Нажатием функциональной кнопки **F2** можно очистить результат послесвечения на экране.

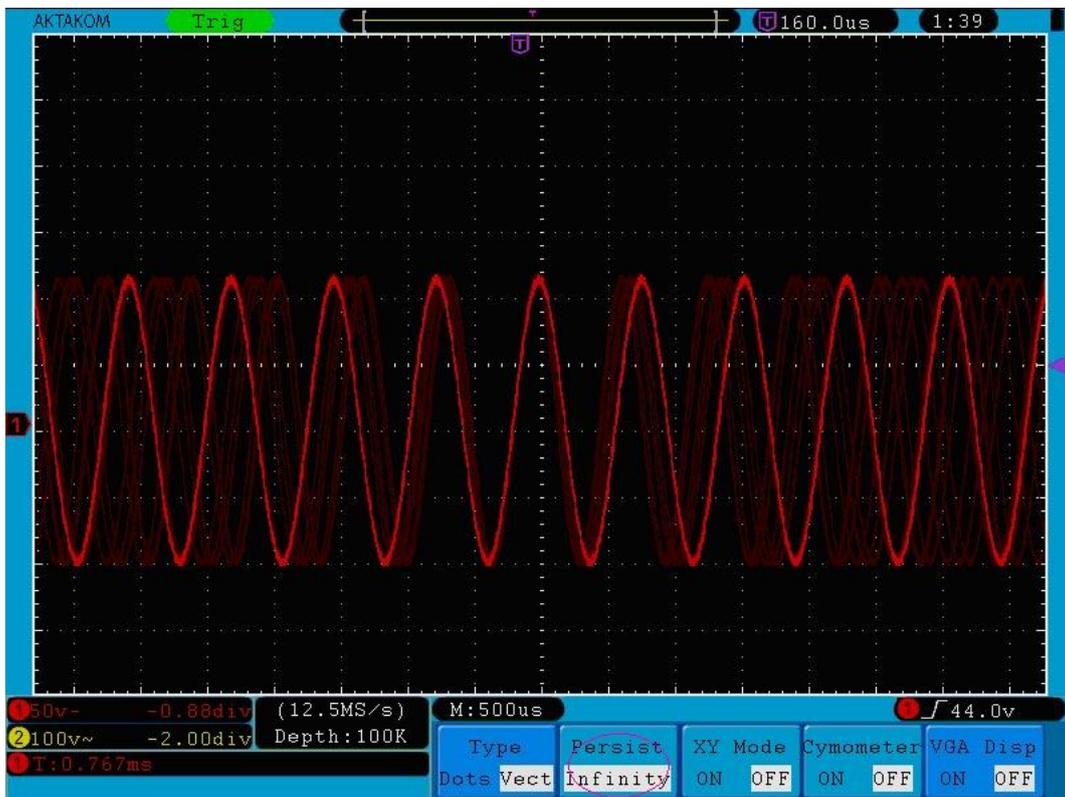


Рис. 42. Вид осциллограммы с бесконечным послесвечением

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 точек.

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 включения режима XY сделайте следующее:

1. Нажмите на кнопку **DISPLAY** для вызова на экран меню настройки системы отображения
2. Нажатием кнопки **H3** включите режим XY (состояние - ON). (см. рис. 43).

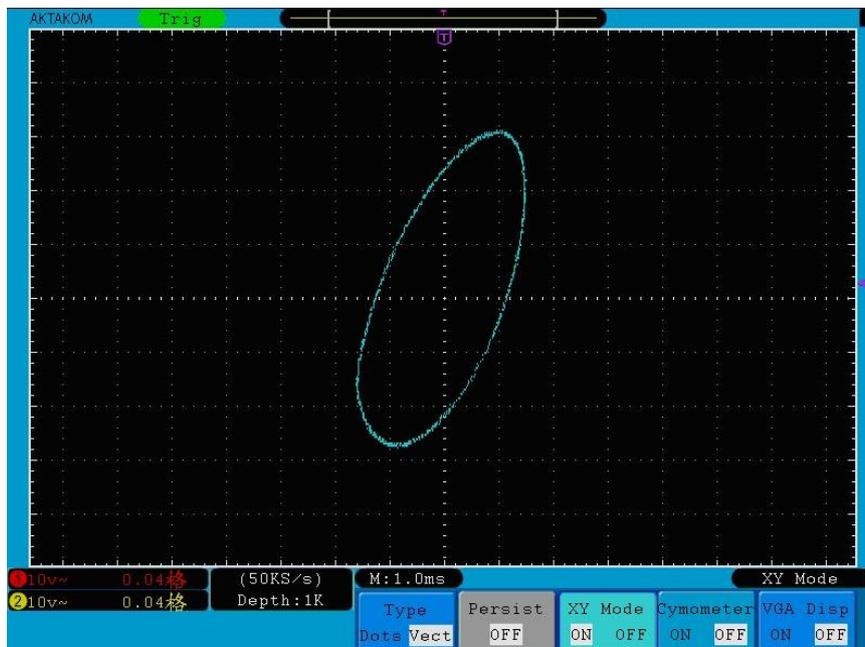


Рис. 43. Вид экрана при режиме XY

Режим частотомера

В приборе имеется встроенный 6-ти разрядный цифровой частотомер. Он может измерять частоту от 2 Гц до максимальной частоты полосы пропускания осциллографа. Режим частотомера может быть доступен только при запуске по фронту **Edge**. При запуске по одному каналу частотомер будет измерять частоту только в одном канале. При поочередном запуске частотомер будет работать в двухканальном режиме.

Результат измерения частоты будет отображаться в нижнем правом углу основного окна осциллограммы.

Для включения частотомера сделайте следующее:

1. Нажмите на кнопку **DISPLAY** для вызова на экран меню настройки системы отображения
2. Нажатием кнопки **H4** включите режим частотомера (состояние - ON).

Режим выдачи изображения на внешний VGA монитор

Данная функция активна только на моделях ADS-2xxxMV и ADS-2031V. К разъему VGA порта осциллографа должен быть подключен кабель, другой конец которого должен быть подключен ко входу внешнего VGA монитора.

Для включения VGA-порта сделайте следующее:

1. Нажмите на кнопку **DISPLAY** для вызова на экран меню настройки системы отображения
2. Нажатием кнопки **H5** включите режим частотомера (состояние - ON).

4.15.3. Сохранение и вызов осциллограмм

Нажмите на кнопку **SAVE**, это позволяет затем осуществлять сохранение данных в памяти осциллографа и их вызов (см. рис. 44).

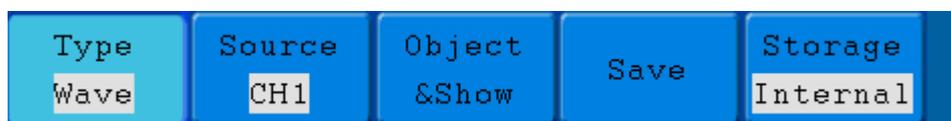


Рис. 44. Меню сохранения/вызова осциллограмм

Меню сохранения/вызова осциллограмм описано в следующей таблице.

Меню	Установки	Описание
Type	Wave Setting Image Record	Выбор формата сохранения. Формат сохранения осциллограмма Формат сохранения - установки Формат сохранения - изображение Режим покадрового регистратора
Если включен формат сохранения осциллограмм Wave		
Source	CH1 CH2 Math	Источник сигнала - канал CH1 Источник сигнала - канал CH1 Источник сигнала - математическая операция
Object & Show	Object	Выбор адреса сохранения во внутреннюю память (1~15). Выбор производится поворотным регулятором после нажатия кнопки F1
	Show	после нажатия кнопки F2 . Номер ячейки отображается в верхнем левом углу экрана ON - отображение сохраненной осциллограммы на экране OFF - сохраненная осциллограмма не отображается
Save		Сохранение осциллограммы в выбранную ячейку памяти. Можно использовать кнопку Copy . Формат сохранения - векторный
Storage	Internal External	Сохранение во внутреннюю память Сохранение на внешний USB носитель. Сохраняет осциллограмму на внешний USB носитель (должен быть установлен) в соответствии с выбранной глубиной записи. Сохраненная осциллограмма может быть просмотрена и проанализирована при помощи программного обеспечения. Имя файла соответствует текущему системному времени.
Если включен формат сохранения осциллограмм Setting		
Setting	Setting 1 ... Setting 8	Выбор адрес сохранения настроек Выбор производится поворотным регулятором после нажатия кнопки H2
Save		Сохранение настроек во внутреннюю память осциллографа по выбранному адресу
Load		Вызов настроек из выбранной ячейки памяти из внутренней памяти осциллографа
Если включен формат сохранения осциллограмм Image		
Save		Сохранение изображения в формате BMP на внешний USB носитель. Внешний USB-носитель должен быть предварительно установлен. Сохранение изображения во внутреннюю память - не производится. Имя файла соответствует текущему системному времени.

Рассмотрим сохранение в формате - осциллограмма (Wave) во внутреннюю память осциллографа

Осциллограф позволяет сохранять 15 осциллограмм, которые затем могут отображаться на экране вместе с текущей.

Внимание: Сохраненная и вызванная из памяти осциллограмма не регулируется.

Для этого проделайте следующее:

1. Нажмите кнопку **Save**
2. Нажатием кнопки **H1** для выбора формата сохранения
3. Поворотным регулятором выберите формат сохранения **Wave**
4. Нажатием кнопки **H2** и далее **F1** выберите источник CH1.
5. Нажмите кнопку **H3**, далее кнопку **F1** и поворотным регулятором установите адрес ячейки для сохранения - **1**.
6. Нажмите кнопку **H5** и далее кнопку **F1** для выбора сохранения во внутреннюю память **Internal**.
7. Нажмите кнопку **H4** для сохранения осциллограммы

Для вызова осциллограммы на экран:

1. Нажмите кнопку **H3**, далее кнопку **F1** и поворотным регулятором установите адрес ячейки из которой будет вызвана сохраненная осциллограмма - **1**.
2. Нажмите кнопку **F2** для установки статуса отображения осциллограммы на экране **ON**.
3. Сохраненная осциллограмма отобразится на экране. При этом уровень положения и коэффициент развертки, вызванной из памяти осциллограммы, будет отображен в верхнем левом углу экрана (см. рис. 45).

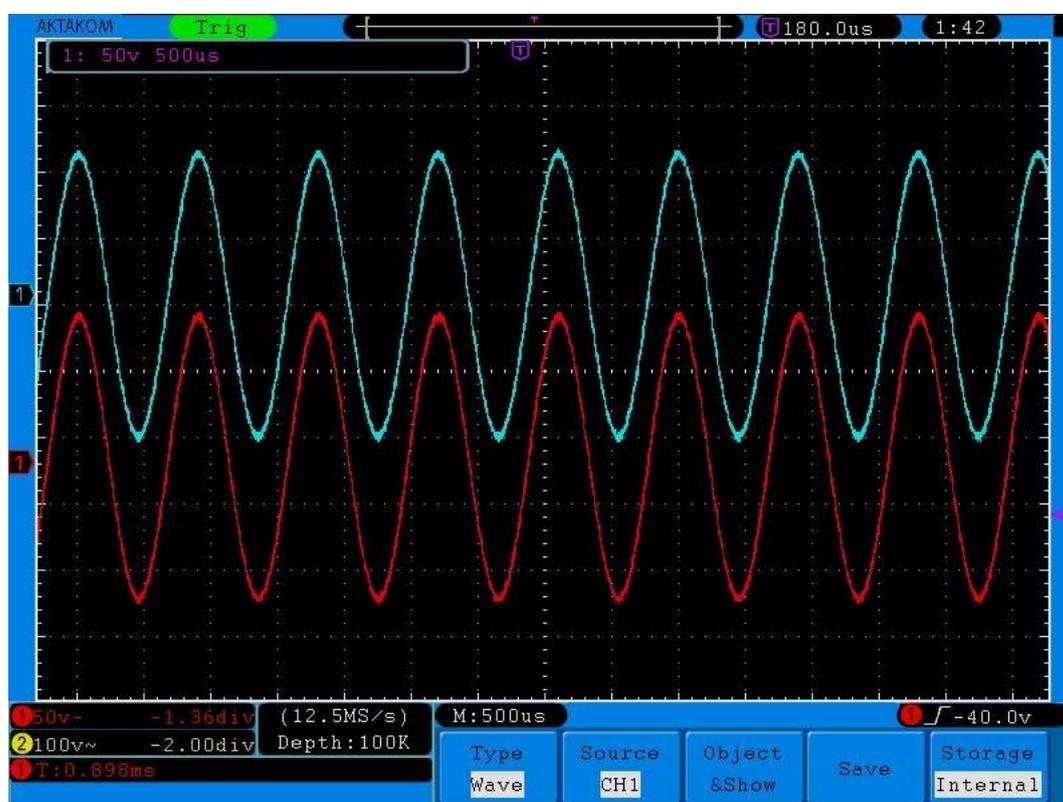


Рис. 45. Вид экрана с ранее сохраненной осциллограммой

Функция покадрового регистратора

Покадровый регистратор позволяет записать в память осциллографа до 1000 кадров входного сигнала с установленным интервалом записи от 1 мс до 1000 с.

Для входа в функцию покадрового регистратора:

1. Нажмите кнопку **Save**
2. Далее нажмите кнопку **H1** и поворотным регулятором выберите элемент меню **Record**.
3. Нажмите кнопку **H3** для включения функции покадрового регистратора
4. Функциональными кнопками F1-F4 выберите один из режимов работы покадрового регистратора

Меню режима работы покадрового регистратора в режиме записи приведено на таблице

ниже:

Меню	Назначение	Установки	Описание
Mode	Режим покадрового регистратора	OFF Record Playback Storage	Выключение режима покадрового регистратора Установка режима записи Установка режима просмотра Установка сохранения в память
Frameset	Установка кадров	End frame Interval	Поворотным регулятором: Установка конечного кадра для записи (от 1 до 1000) Выбор интервала записи между кадрами (от 1 мс до 1000 с)
Refresh	Обновление	ON OFF	Обновление сигнала на экране во время записи доступно Обновление сигнала на экране во время записи выключено
Operate	Действие	Play Stop	Запуск режима записи Остановка режима записи

Если в начале записи включено оба канала и во время записи один канал отключается, то запись сигнала будет проведена некорректно и процесс записи необходимо повторить. Текущий номер записываемого кадра отображается в верхнем левом углу экрана. Вид экрана в режиме записи приведен на рисунке 46.

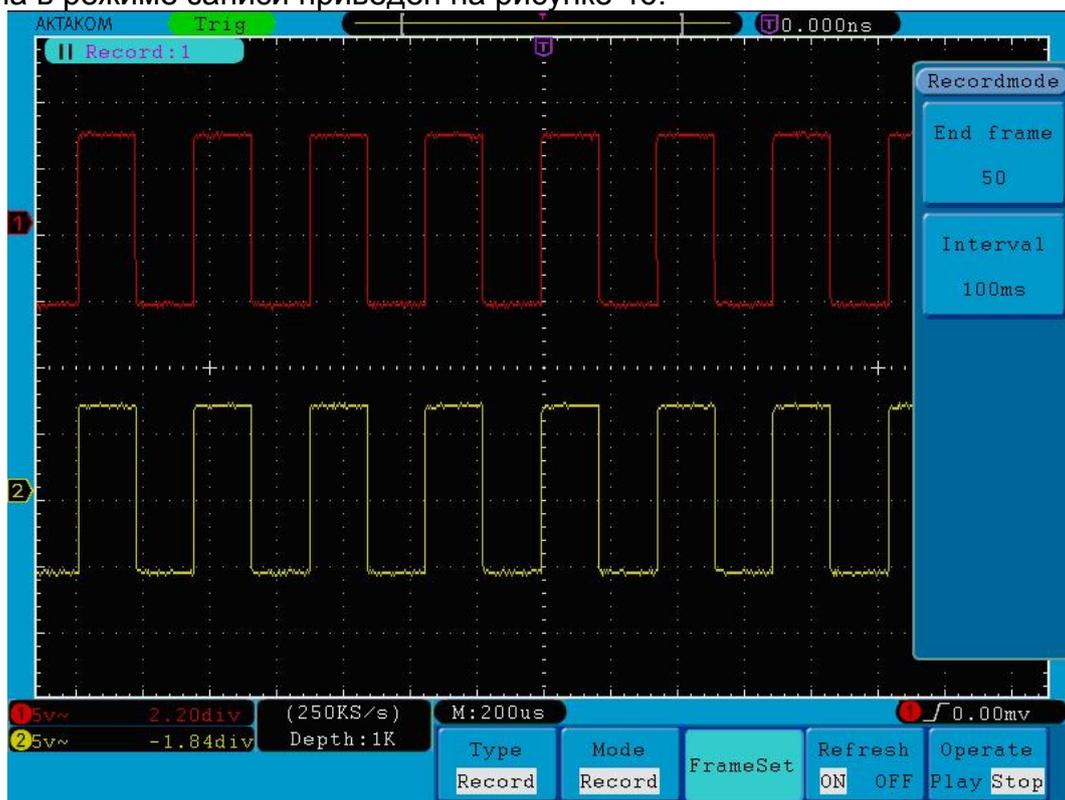


Рис. 46. Вид режима записи покадрового регистратора

Меню режима работы покадрового регистратора в режиме просмотра приведено на таблице ниже:

Меню	Назначение	Установки	Описание
Mode	Режим покадрового регистратора	OFF Record Playback Storage	Выключение режима покадрового регистратора Установка режима записи Установка режима просмотра Установка сохранения в память
Frameset	Установка кадров	Start frame End frame Cur frame Interval	Поворотным регулятором: Установка начального кадра для просмотра (от 1 до 1000) Установка конечного кадра для просмотра (от 1 до 1000) Установка текущего кадра для просмотра (от 1 до 1000) Выбор интервала между кадрами при просмотре (от 1 мс до 1000 с)
Play mode	Тип воспроизведения	Loop Once	Режим воспроизведения - циклический (непрерывный) Однократный режим воспроизведения
Operate	Действие	Play Stop	Запуск режима просмотра Остановка режима просмотра

Текущий номер просматриваемого кадра отображается в верхнем левом углу экрана. Вид экрана в режиме просмотра приведен на рисунке 47.

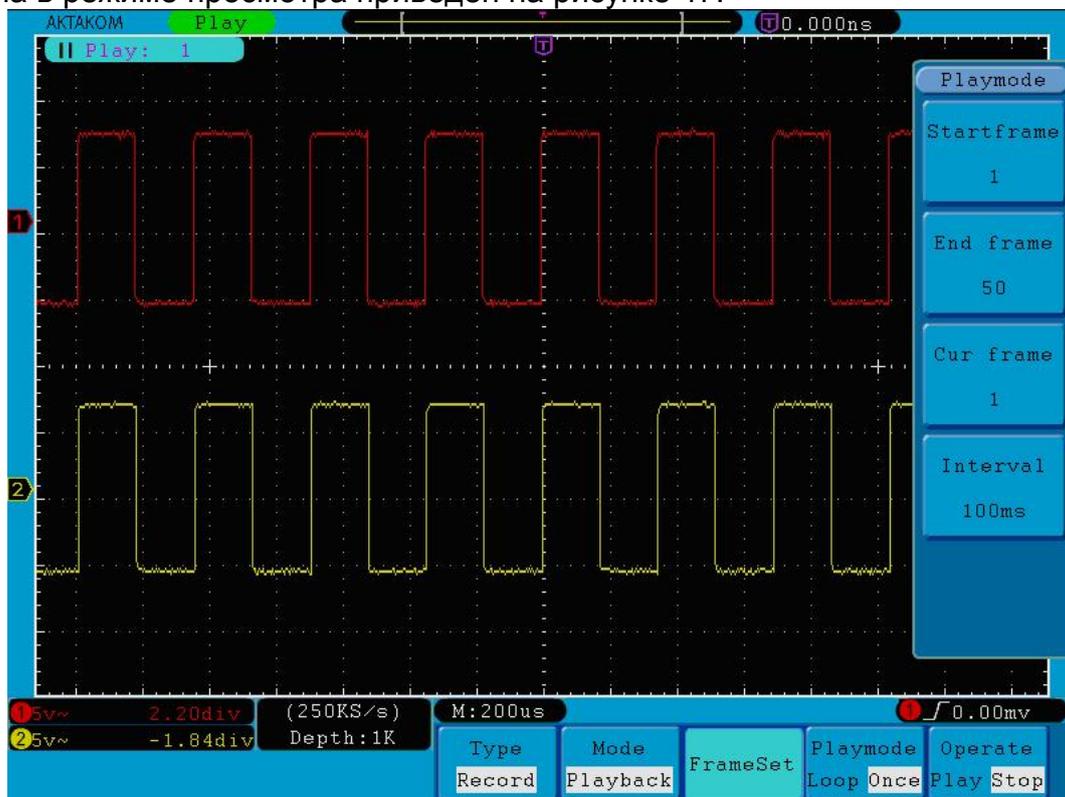


Рис. 47. Вид режима просмотра покадрового регистратора

Меню режима работы покадрового регистратора в режиме записи во внутреннюю память приведено на таблице ниже:

Меню	Назначение	Установки	Описание
Mode	Режим покадрового регистратора	OFF Record Playback Storage	Выключение режима покадрового регистратора Установка режима записи Установка режима просмотра Установка сохранения в память
Frameset	Установка кадров	Start frame End frame	Поворотным регулятором: Установка начального кадра для сохранения в память (от 1 до 1000) Установка конечного кадра для сохранения в память (от 1 до 1000)
Save	Запуск сохранения		Запуск сохранения во внутреннюю память
Load	Загрузка		Загрузка сохраненной осциллограммы из внутренней памяти

Общее количество сохраненных кадров отображается в верхнем левом углу экрана. Вид экрана в режиме сохранения во внутреннюю память приведен на рисунке 48.

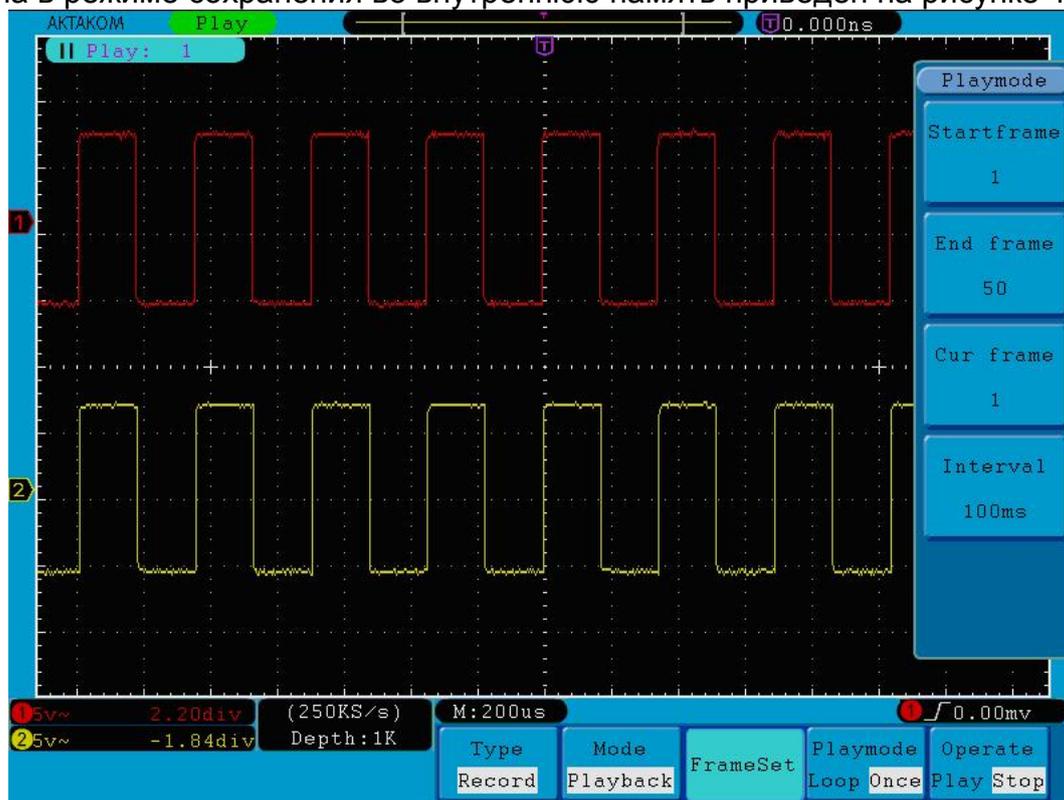
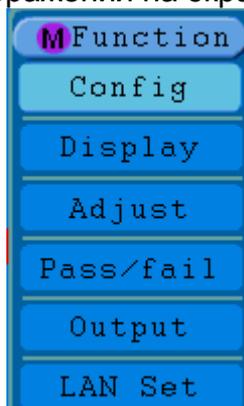


Рис. 48. Вид режима сохранения во внутреннюю память

4.15.4. Использование и настройка сервисных функций

Нажмите на кнопку **UTILITY** для отображения на экране меню сервисных функций.



Меню настроек

После нажатия кнопки **UTILITY** нажмите кнопку **H1**. Далее поворотным регулятором выберите элемент **Config** (см. рис. 49).



Рис. 49. Меню настроек

Описание меню настроек описано в следующей таблице:

Меню	Назначение	Установки	Описание	
Language	Выбор языка	English русский Deutch espaniol Polski	Выбор языка меню	
Set time	Установка часов	Display	ON OFF	Отображение часов на экране - включено Отображение часов на экране - выключено
		Hour Min		поворотным регулятором устанавливаются часы и минуты
		Day Month		поворотным регулятором устанавливаются день и месяц
		Year		поворотным регулятором устанавливается год
Keylock	Блокировка		блокировка клавиш прибора. Для разблокировки нажмите кнопку 50% в органах системы запуска и затем кнопку Force . Повторите 3 раза	
About			Информация о серийном номере и версии прибора	

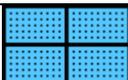
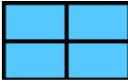
Меню настроек дисплея

После нажатия кнопки **UTILITY** нажмите кнопку **H1**. Далее поворотным регулятором выберите элемент **Display** (см. рис. 50).



Рис. 50. Меню настроек дисплея

Описание меню настроек дисплея описано в следующей таблице:

Меню	Назначение	Установки	Описание
BlackLight (кроме ADS-2031 и ADS-2031V)	Подсветка	0...100%	Поворотным регулятором устанавливается яркость
Graticule	Сетка		Отображение на экране сетки и координатных осей
			Отображение на экране координатных осей
			Сетка и координатные оси выключены
Battery (кроме ADS-2031 и ADS-2031V)		ON OFF	Символ установленной батареи отображается на экране Символ установленной батареи не отображается на экране
Menu Time		5 с...50 с, OFF	Поворотным регулятором выбирается время отображения меню на экране

Меню автоматических настроек

После нажатия кнопки **UTILITY** нажмите кнопку **H1**. Далее поворотным регулятором выберите элемент **Adjust** (см. рис. 51).



Рис. 51. Меню автоматических настроек

Описание меню автоматических настроек описано в следующей таблице:

Меню	Назначение	Установки	Описание
Self Cal	Автокалибровка		Вызов процедуры автоматической калибровки
Default	Заводские настройки		Вызов заводских настроек (настроек записанных в памяти прибора)

Автоматическая калибровка

Процедура автоматической калибровки (автокалибровки) позволяет повысить точность осциллографа при изменении температуры окружающей среды. Процедуру автокалибровки необходимо применить для достижения максимальной точности прибора при изменении температуры окружающей среды ≥ 5 градусов Цельсия.

Процедура автокалибровки следующая:

1. Перед запуском автокалибровки от входных разъемов осциллографа необходимо

отключить пробники или соединительные кабели.

2. Нажмите кнопку **UTILITY**.
3. Нажмите кнопку **H1**.
4. Поворотным регулятором выберите элемент **Adjust**
5. Нажмите кнопку **H2**. На экране осциллографа появится изображение аналогичное приведенному на рис. 52.



Рис. 52. Процедура автокалибровки

6. Нажмите кнопку **H2** для запуска процедуры автокалибровки или любую другую кнопку, если процедуру автокалибровки выполнять не надо.

Меню Годен/Негоден (Pass/Fail)

Функция допусковой проверки Годен/Негоден (Pass/Fail) позволяет отслеживать изменения сигнала и определяет, находится ли регистрируемый сигнал внутри заранее заданной маски или нет.

После нажатия кнопки **UTILITY** нажмите кнопку **H1**. Далее поворотным регулятором выберите элемент **Pass/fail** (см. рис. 53).



Рис. 53. Меню процедуры допусковой проверки Годен/Негоден (Pass/Fail)

Описание меню процедуры допусковой проверки Годен/Негоден описано в следующей таблице:

Меню	Назначение	Установки		Описание
Operate	Запуск процедуры	Enable	ON	Процедура допусковой проверки доступна
			OFF	Процедура допусковой проверки не доступна

		Operate	ON OFF	Запуск процедуры допусковой проверки Остановка процедуры допусковой проверки
Output	Сигнал на выходе	Pass		Сигнал на выходе появляется в состоянии Годен (прошел тестирование)
		Fail		Сигнал на выходе появляется в состоянии Негоден (не прошел тестирование)
		Beep		Звуковой сигнал на выходе при выполнении условия тестирования
		Stop	ON OFF	Остановка тестирования при успешном прохождении Продолжение тестирования при успешном прохождении
		Info	ON OFF	Отображение на дисплее результатов теста Годен/Негоден Отключение отображения на дисплее результатов теста Годен/Негоден
Rule	Условие тестирования	Source Horizontal Vertical Create	Выбор источника сигнала CH1, CH2, мат.операция Поворотным регулятором установка горизонтального допуска формы сигнала Поворотным регулятором установка вертикального допуска формы сигнала Использовать маску, как тестовую	
SaveRule	Сохранение/вызов	Rule1...Rule8 Save Load	Поворотным регулятором выбор ячейки (Rule1...Rule8) для сохранения тестовой маски Сохранение тестовой маски в заданную ячейку Вызов тестовой маски из заданной ячейки	

Процедура запуска функции допусковой проверки Годен/Негоден (Pass/Fail) следующий:

1. Нажмите кнопку **UTILITY**.
2. Нажмите кнопку **H1**.
3. Поворотным регулятором выберите элемент **Pass/fail**.
4. Нажмите кнопку **H2** и нажатием кнопки **F1** сделаем активной функцию допусковой проверки (**Enable - ON**).
5. Нажмите кнопку **H4** и установим тестовую маску. Кнопкой **F1** выберем источник, кнопками **F2** и **F3** и поворотным регулятором установим допуски тестовой маски
6. Нажмите кнопку **F4** для сохранения тестовой маски
7. Для задания сигнала на выходе нажмите кнопку **H3**. Кнопками **F1** и **F2** при каком условии (Годен или НеГоден) появляется сигнал на выходе. Дополнительно кнопкой **F3** можно выбрать звуковой сигнал для вышеперечисленных условий.
8. Кнопкой **F4** выберите будет ли остановлено тестирование после выполнения заданных условий
9. Кнопкой **F5** выберите необходимость отображения результатов тестирования на экране
10. Нажмите кнопку **H2** и далее нажмите кнопку **F2** для запуска процедуры запуска тестирования
11. Нажмите кнопку **H5** и затем кнопку **F2** для сохранения в память тестовой маски.
12. Результат работы функции допусковой проверки Годен/Негоден (Pass/Fail)

приведен на рис. 53.

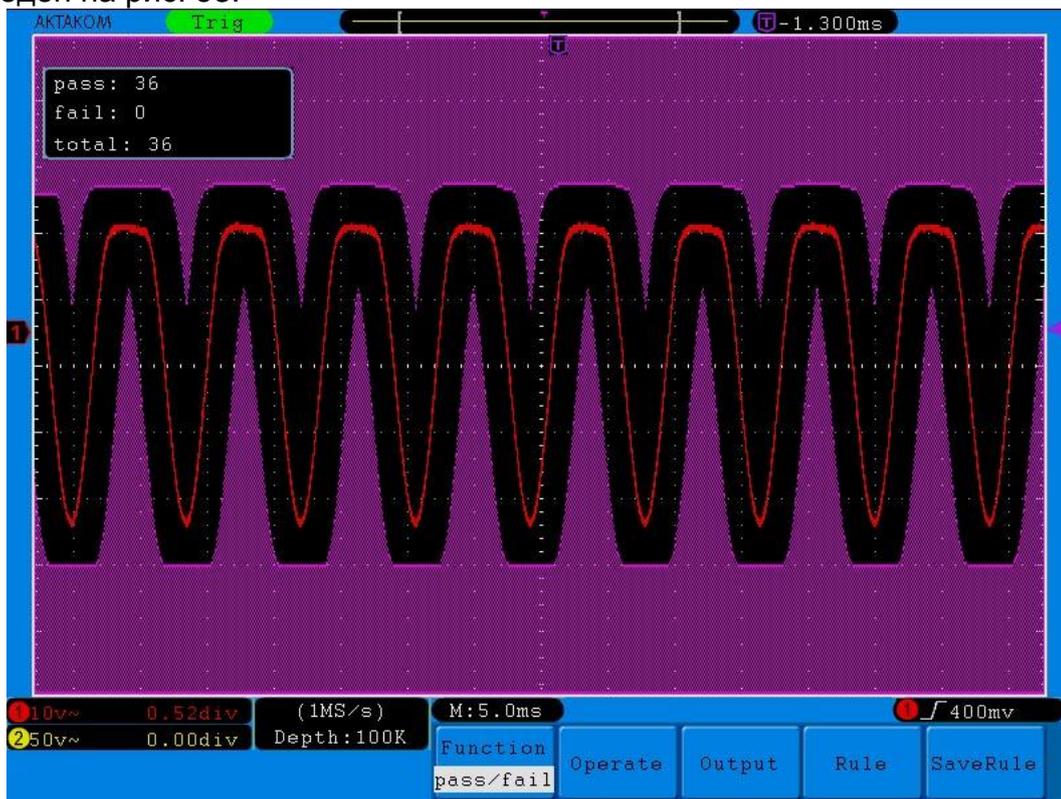


Рис. 53. Функция допусковой проверки Годен/Негоден (Pass/Fail)

Функция допусковой проверки не работает в режиме XY

Меню задания сигнала выхода

После нажатия кнопки **UTILITY** нажмите кнопку **H1**. Далее поворотным регулятором выберите элемент **Output** (см рис. 54).



Рис. 54. Меню задания сигнала выхода

Описание меню задания сигнала выхода (элемент 14, рис.1) описано в следующей таблице:

Меню	Назначение	Установки	Описание
Type		Trig Level Pass/fail	На выходе сигнал синхронизации На выходе - высокий уровень, если тестирование прошло успешно (Pass - Годен) и низкий уровень - если состояние Fail (Не годен).

Меню установки параметров соединения по LAN интерфейсу

После нажатия кнопки **UTILITY** нажмите кнопку **H1**. Далее поворотным регулятором выберите элемент **LAN Set** (см рис. 55).



Рис. 55. Меню задания параметров интерфейса LAN

Описание меню установки параметров интерфейса LAN описано в следующей таблице:

Меню	Установки	Описание
Set	IP	Нажмите кнопку F1 и поворотным регулятором установите значение от 0 до 255
	Port	Нажмите кнопку F2 и поворотным регулятором установите значение от 0 до 4000
	Netgate	Нажмите кнопку F3 и поворотным регулятором установите значение от 0 до 255
	Phy addr	Нажмите кнопку F4 и поворотным регулятором установите значение от 0 до 255
	Net mask	Нажмите кнопку F5 и поворотным регулятором установите значение от 0 до 255
Save Set		Сохранение установленных настроек

Процедура установки параметров интерфейса LAN следующая:

1. Соедините компьютер и осциллограф по LAN интерфейсу
2. До тех пор пока осциллограф не получит IP адрес автоматически, необходимо в установках протокола TCP/IP на компьютере установить статический IP адрес 192.168.1.71 (см.рис.56)

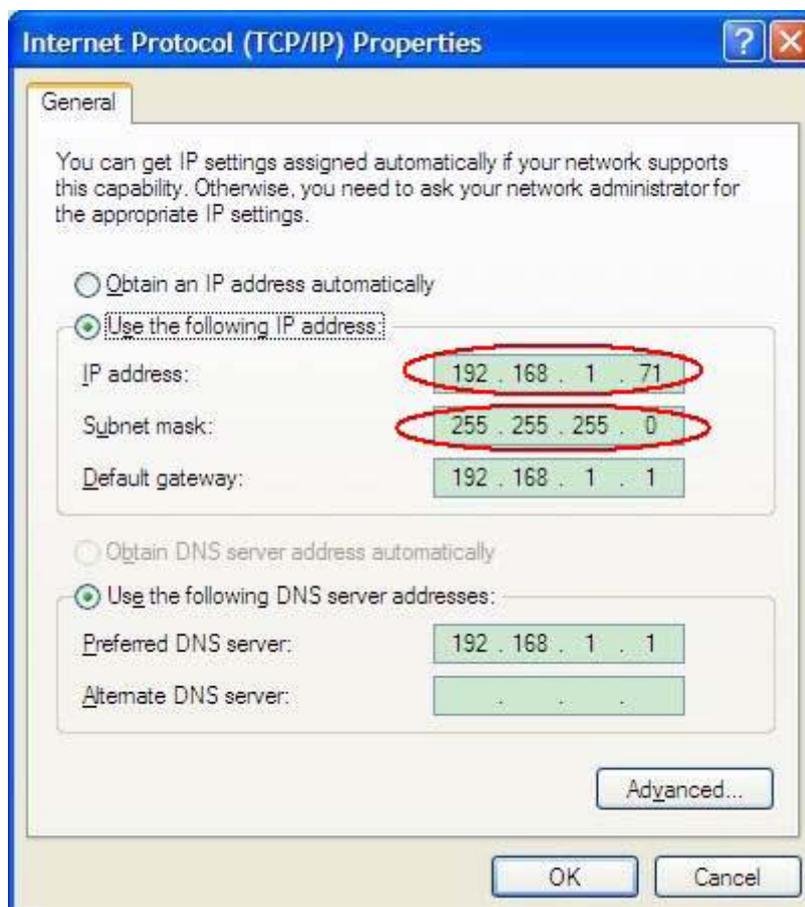


Рис. 56. Установка сетевых параметров на компьютере

3. Запустите программное обеспечение (см. рис. 57)

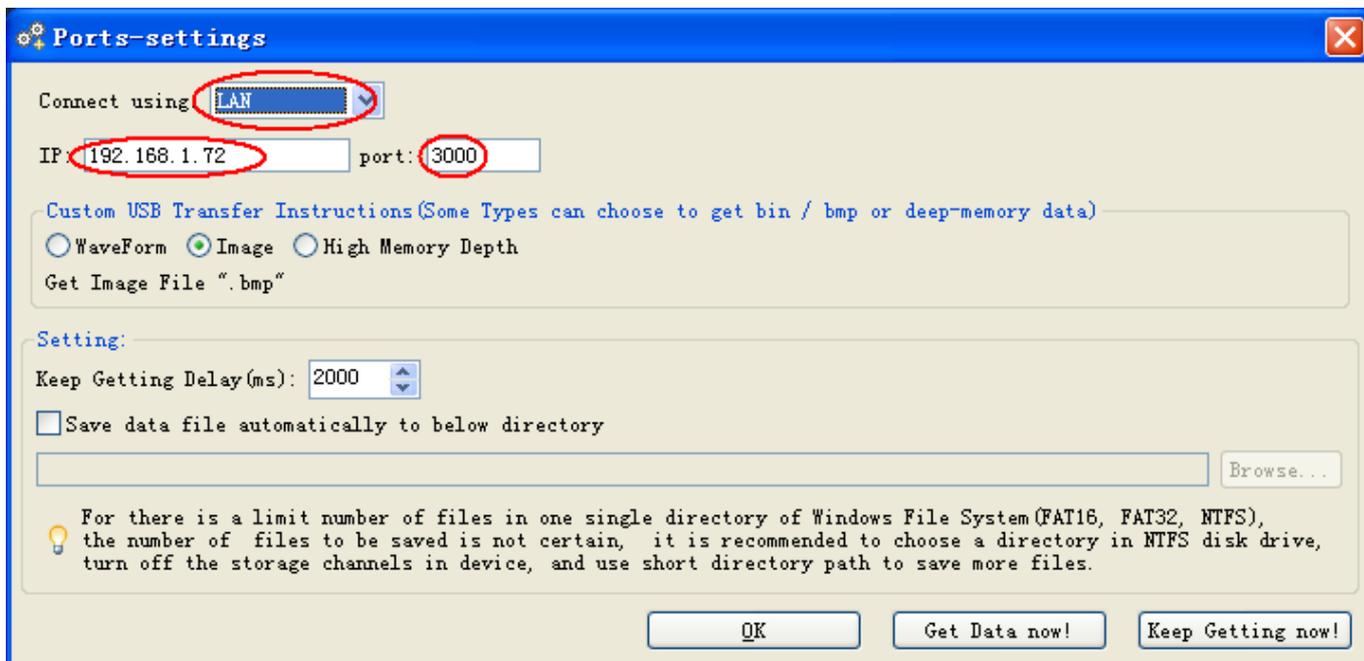


Рис. 57. Установка сетевых параметров в программном обеспечении

- a. Выберите элемент **Ports-settings** в закладке **Communications**.
 - b. Далее установите элемент **Connect Using** в состояние LAN.
 - c. Первые три цифры в IP адресе (элемент **IP**) должны быть такими же как описано выше (см.рис.56 и рис.57). У нас установлен IP адрес 192.168.1.71
 - d. Диапазон установок номера порта от 0 до 4000, но номера до 2000 могут быть уже задействованы в компьютер, поэтому рекомендуется установить номер порта старше 2000, например, 3000.
4. Теперь необходимо установить параметры LAN соединения на осциллографе:
- a. Нажмите кнопку **UTILITY**.
 - b. Нажмите кнопку **H1**.
 - c. Поворотным регулятором выберите элемент **LAN set**.
 - d. Нажмите кнопку **H2** для выбора элемента **SET**. Кнопками **F1 - F5** и поворотным регулятором установите в осциллографе такие же параметры LAN соединения (см.рис.58), как в программном обеспечении (см.рис.57).

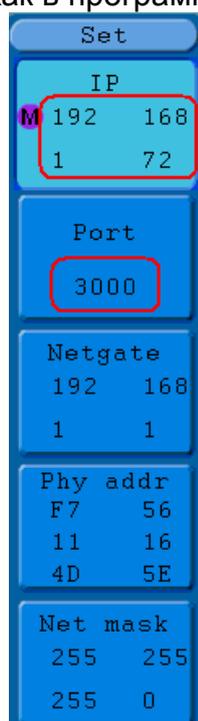


Рис. 58. Установка сетевых параметров LAN в осциллографе

5. Нажмите кнопку **НЗ** для выбора элемента Save Set и на экране появится сообщение: "reset to update the config".
6. Если сетевые параметры установлены правильно, то после перезагрузки осциллограф будет соединен с компьютером по LAN интерфейсу.
7. При соединении осциллографа к компьютеру через роутер, кроме IP адреса необходимо установить, как в сетевых настройках компьютера (рис.56), так и в сетевых настройках осциллографа (рис.58): маску подсети (Net mask) 255.255.255.0 и шлюз по умолчанию (Netgate) 192.168.1.1.

4.15.5. Использование режима автоматических измерений

После нажатия кнопки **MEASURE** становится доступной функция автоматических измерений. Прибор позволяет автоматически измерять 20 типов величин: 10 в амплитудной и 10 во временной областях. Среди них: Pk-Pk, Max, Min, Vtop, Vbase, Vamp, Mean, Cycrms, Overshoot, Preshoot, Freq, Period, Rise Time, Fall Time, Delay A→B, Delay A→B,+D Width, -D Width, +Duty, -Duty.

Меню режима автоматических измерений показано на рис. 59.

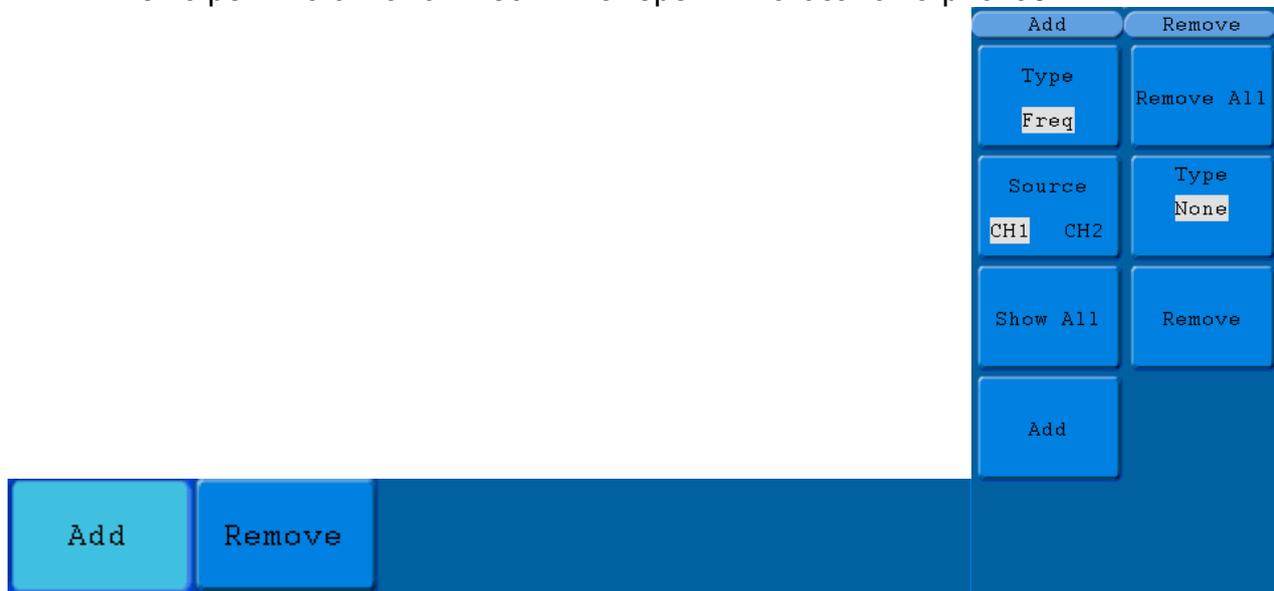


Рис. 59. Меню режима автоматических измерений

Описание меню автоматических измерений описано в следующей таблице:

Меню	Назначение	Установки	Описание
Add	Установка автоизмерений	Type	Поворотным регулятором выбор один из 20 типов автоизмерений
		Source	CH1 CH2 Источник сигнала - канал CH1 Источник сигнала - канал CH2
		Show all	Отображение всех автоизмерений на экране
		Add	Добавление типа автоизмерения для отображения. Можно выбрать до 8 типов. Отображается в нижнем левом углу.
Remove	Удаление результатов	Remove all	Очистка всех результатов автоизмерений
		Type	Поворотным регулятором можно выбрать тип автоизмерения для удаления из списка отображаемых в нижнем левом углу экрана
		Remove	Удаление выбранного типа

Одновременно осциллограф позволяет выполнить 20 автоизмерений и одновременно отображать четыре из них для осциллограмм обоих каналов. При этом необходимо, чтобы осциллограммы измеряемых сигналов были выведены на экран. Функция автоматических измерений недоступна для сигнала сохраненного и вызванного из памяти осциллографа, для результирующей осциллограммы математических операций и режима XY.

Разъяснения по параметрам автоматическим измерениям приведены на рис.60 и 61.

Pk-Pk (Vp): размах (пик-пик) напряжения

Max (Ma) : максимальное значение напряжения

Min (Mi): минимальное значение напряжения

Vtop (Vt): напряжения вершины прямоугольного импульса

Vbase (Vb): напряжения основания прямоугольного импульса

Vamp (Va): амплитуда напряжения ($V_{top} - V_{base}$)

Mean (V): среднее значение напряжения

Cycrms (Vk): среднеквадратичное значение напряжения за один период

Overshoot (Os): Измерение выброса на вершине в процентах от амплитуды прямоугольного импульса $(V_{max} - V_{top}) / V_{amp}$

Preshoot (Ps): Измерение выброса у основания в процентах от амплитуды прямоугольного импульса $(V_{min} - V_{base}) / V_{amp}$

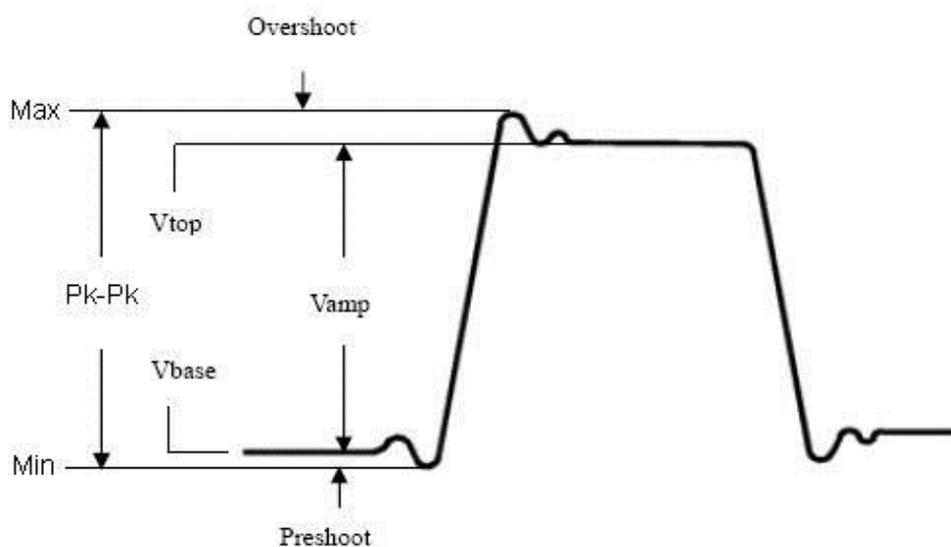


Рис. 60. Автоматические измерения по напряжению

Freq (F): частота

Period (T): период

Rise Time (RT): длительность нарастающего фронта

Fall Time (FT): длительность спадающего фронта

Delay A→B↑ (PD): задержка нарастающего фронта канала CH2 относительно канала CH1.

Delay A→B↓ (ND): задержка спадающего фронта канала CH2 относительно канала CH1.

+D Width (PW): длительность положительного импульса

-D Width (NW): длительность отрицательного импульса

+Duty (+D): скважность, относительная длительность положительного импульса
+Width/Period

-Duty (-D): скважность, относительная длительность отрицательного импульса
- Width/Period

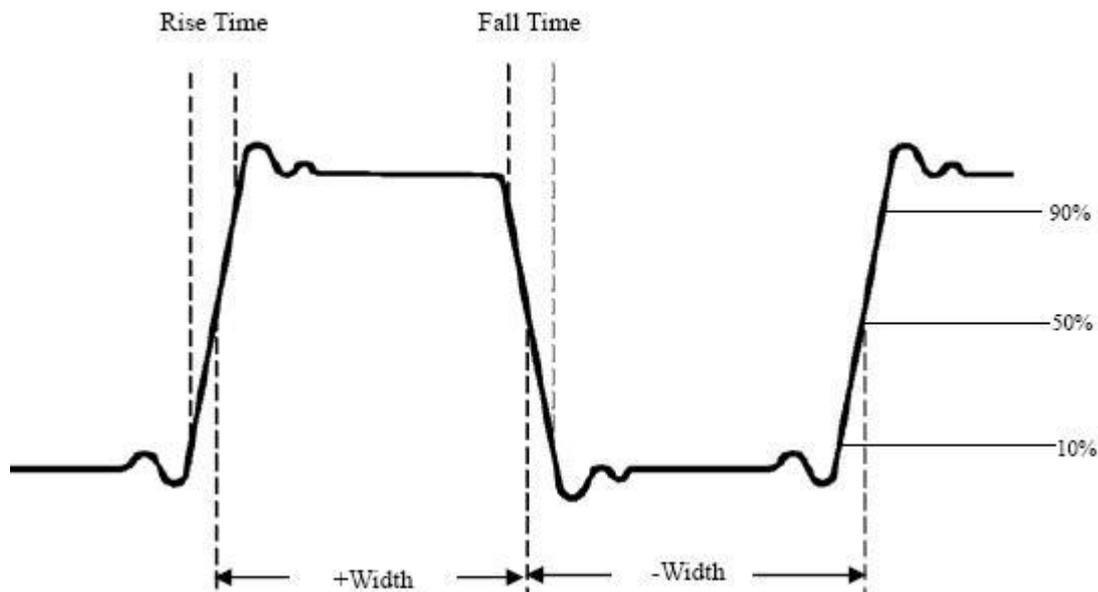


Рис. 61. Автоматические измерения в частотно-временной области

Например для измерения периода и размаха сигнала CH1, а также среднее и среднеквадратическое значения за период сигнала CH2 необходимо сделать следующее:

1. Нажмите кнопку **MEASURE** для входа в режим автоизмерений
2. Нажмите кнопку **H1** для входа в установку автоизмерений
3. Нажатием кнопки **F2** выберите "CH1".
4. Нажатием кнопки **F1** и поворотным регулятором выберите измерение периода "Period".
5. Нажмите кнопку **F4** для добавления измерения периода в список автоизмерений. Значок соответствующий выбранному параметру (**T**) отобразится в нижнем левом углу экрана.
6. Нажатием кнопки **F1** и поворотным регулятором выберите измерение размаха напряжения "Pk-Pk".
7. Нажмите кнопку **F4** для добавления размаха напряжения в список автоизмерений. Значок соответствующий выбранному параметру (**Vp**) отобразится в нижнем левом углу экрана.
8. Нажатием кнопки **F2** выберите "CH2".
9. Нажатием кнопки **F1** и поворотным регулятором выберите измерение среднеквадратичного значения напряжения за период "Cycrms".
10. Нажмите кнопку **F4** для добавления измерения периода в список автоизмерений. Значок соответствующий выбранному параметру (**Vk**) отобразится в нижнем левом углу экрана.

Пример режима автоизмерений показан на рис.62

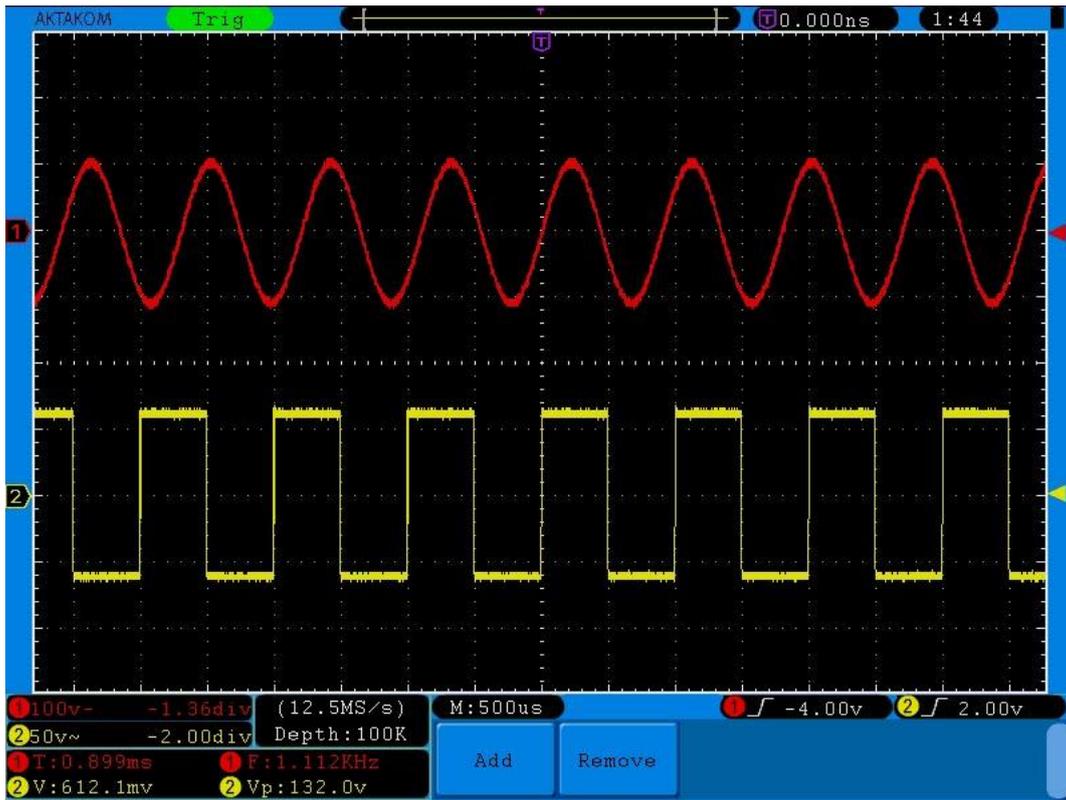


Рис. 62. Режим автоматических измерений

4.15.6. Использование курсорных измерений

После нажатия кнопки **Cursor** становится доступной функция курсорных измерений.

Меню курсорных измерений показано на рис. 63.



Рис. 63. Меню курсорных измерений

Меню курсорных измерений описано в следующей таблице:

Меню	Установки	Описание
Type	OFF Voltage Time	Выключение курсорных измерений. Отобразить курсоры для измерения в амплитудной области. Отобразить курсоры для измерения в частотно-временной области.
Source	CH1 CH2	Источник сигнала - канал CH1 Источник сигнала - канал CH2.

При проведении курсорных измерений положение курсора 1 изменяется при помощи регулятора **VERTICAL POSITION** канала CH1, а положение курсора 2 изменяется при помощи регулятора **VERTICAL POSITION** канала CH2.

Для измерения напряжения для сигнала канала CH1 курсорами сделайте следующее:

1. Нажмите кнопку **CURSOR** для входа в режим курсорных измерений
2. Нажмите кнопку **H2** для выбора источника сигнала. Выберите активным канал CH1
3. Нажмите кнопку **H1** для выбора типа курсора.
4. Нажатием кнопки **F2** выберите режим курсоров по напряжению (**Voltage**). На экране появятся две горизонтальные линии пурпурного цвета, которые соответствуют курсорам 1 и 2.
5. Регулятором **VERTICAL POSITION** канала CH1 можно изменить положение курсора 1, а при помощи регулятора **VERTICAL POSITION** канала CH2 - положение курсора 2.
6. Результат курсорных измерений отображается в отдельном окне в нижнем левом углу экрана (рис.64).

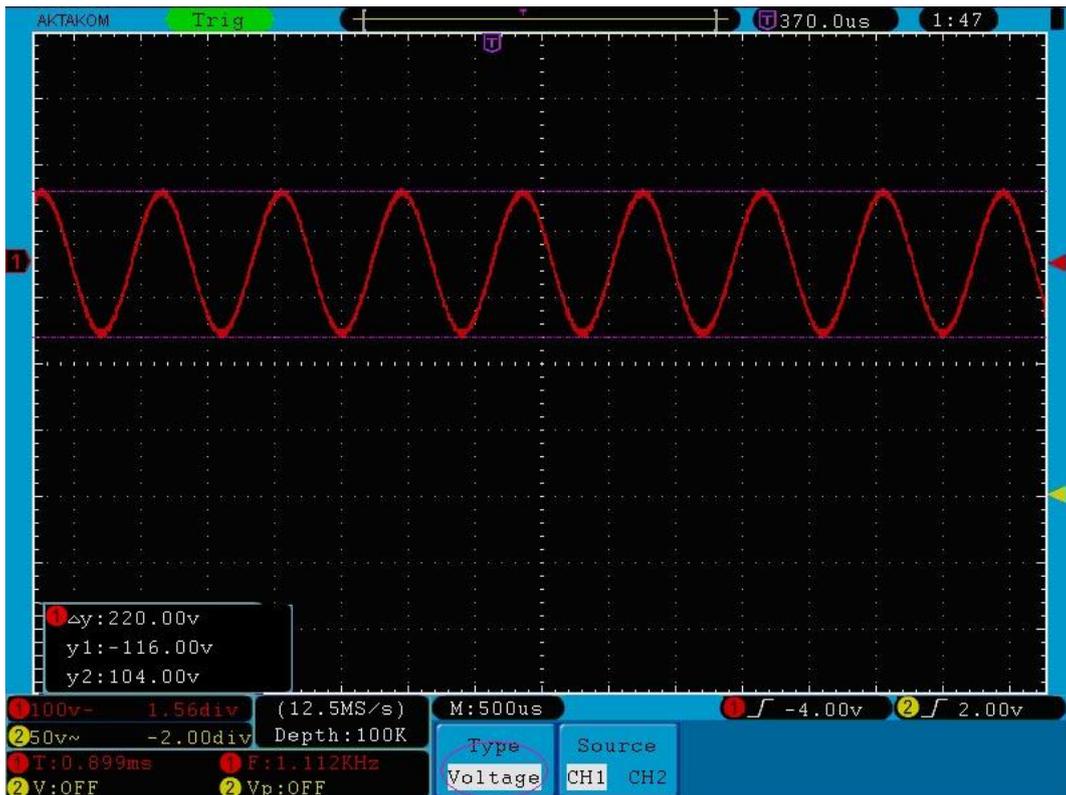


Рис. 64. Курсорные измерения в амплитудной области

Для измерения курсорами временных параметров для сигнала канала CH1 сделайте следующее:

1. Нажмите кнопку **CURSOR** для входа в режим курсорных измерений
2. Нажмите кнопку **H2** для выбора источника сигнала. Выберите активным канал CH1
3. Нажмите кнопку **H1** для выбора типа курсора.
4. Нажатием кнопки **F3** выберите режим курсоров в частотно-временной области (**Time**). На экране появятся две вертикальные линии пурпурного цвета, которые соответствуют курсорам 1 и 2.
5. Регулятором **VERTICAL POSITION** канала CH1 можно изменить положение курсора 1, а при помощи регулятора **VERTICAL POSITION** канала CH2 - положение курсора 2.
6. Результат курсорных измерений отображается в отдельном окне в нижнем левом углу экрана (рис.65).

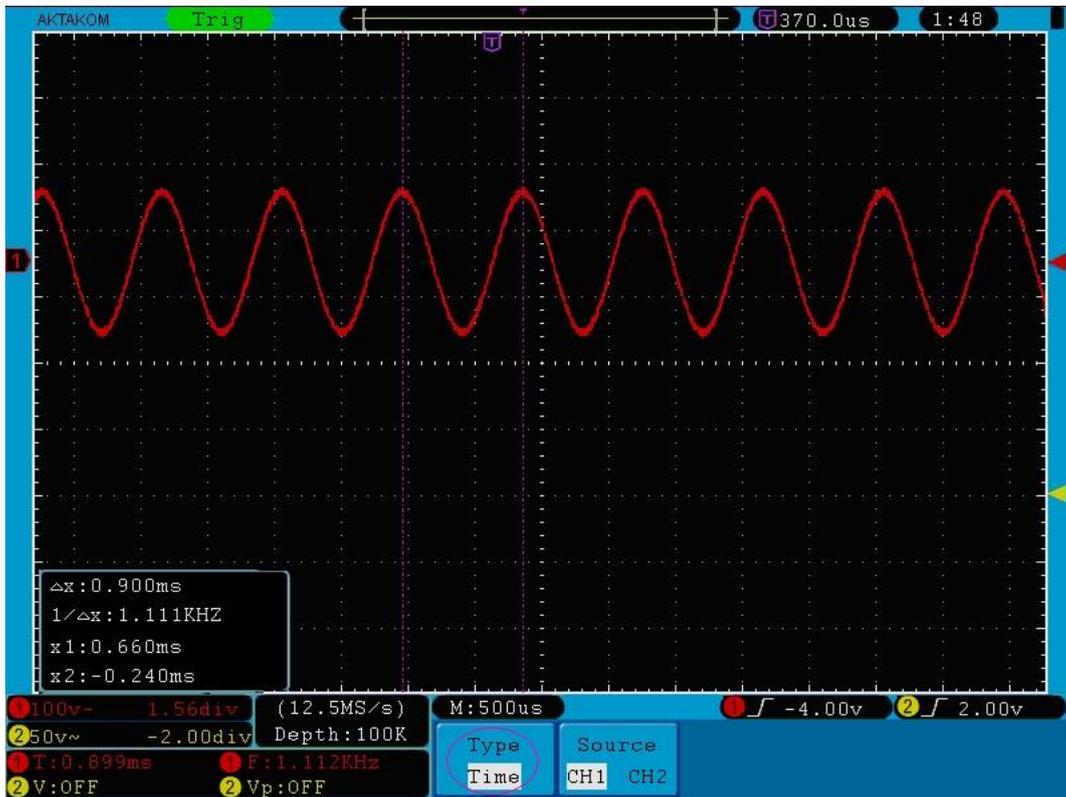


Рис. 65. Курсорные измерения в амплитудной области

Курсорные измерения доступны и в режиме выполнения быстрого преобразования Фурье (БПФ). Данные измерения доступны только при включенном режиме БПФ (FFT). Меню курсорных измерений показано на рис. 66.

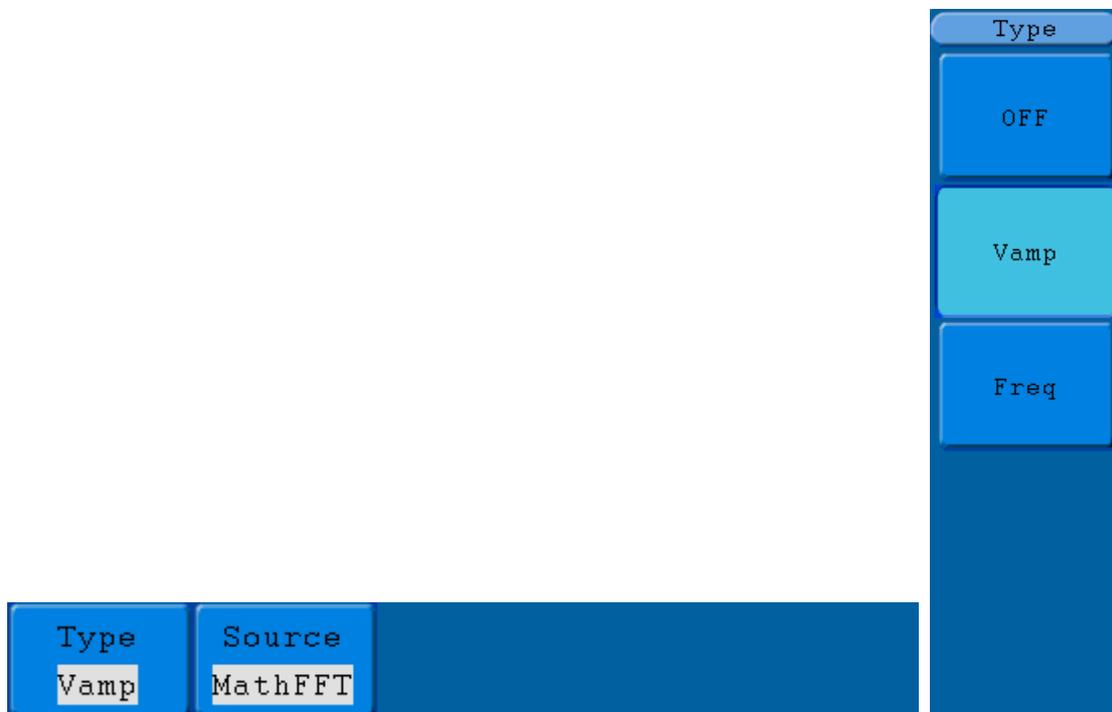


Рис. 66. Меню курсорных измерений в режиме БПФ

Меню курсорных измерений в режиме БПФ описано в следующей таблице:

Меню	Установки	Описание
Type	OFF Vamp Freq	Выключение курсорных измерений в режиме БПФ. Отобразить курсоры для измерения в амплитудной области в режиме БПФ. Отобразить курсоры для измерения в частотной области в режиме БПФ.
Source	Math FFT	Источник сигнала - БПФ

Для выполнения курсорных измерений в режиме БПФ сделайте следующие операции:

1. Нажмите кнопку **MATH** для входа в режим математических операций
2. Нажмите кнопку **H2** для выбора активного режим БПФ (**FFT**)
3. Нажмите кнопку **CURSOR** для входа в режим курсорных измерений в режиме БПФ
4. Нажмите кнопку **H1** для выбора типа курсора.
5. Нажатием кнопки **F2** выберите режим курсоров в амплитудной области (**Vamp**), а нажатием кнопки **F3** - выберите режим курсоров в частотной области (**Freq**).
6. На экране появятся две линии пурпурного цвета, которые соответствуют курсорам 1 и 2.
7. Регулятором **VERTICAL POSITION** канала CH1 можно изменить положение курсора 1, а при помощи регулятора **VERTICAL POSITION** канала CH2 - положение курсора 2.
8. Результат курсорных измерений в режиме БПФ отображается в отдельном окне в нижнем левом углу экрана (рис.67 и рис.68).

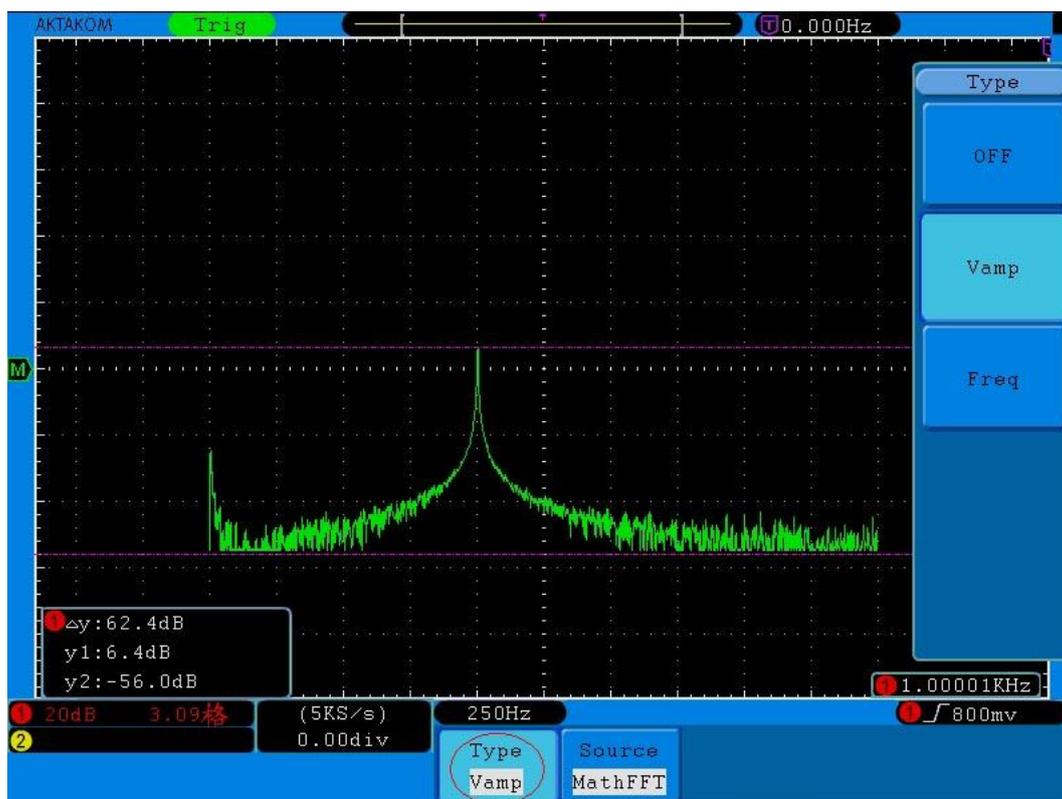


Рис. 67. Измерение напряжения в режиме БПФ при помощи курсоров

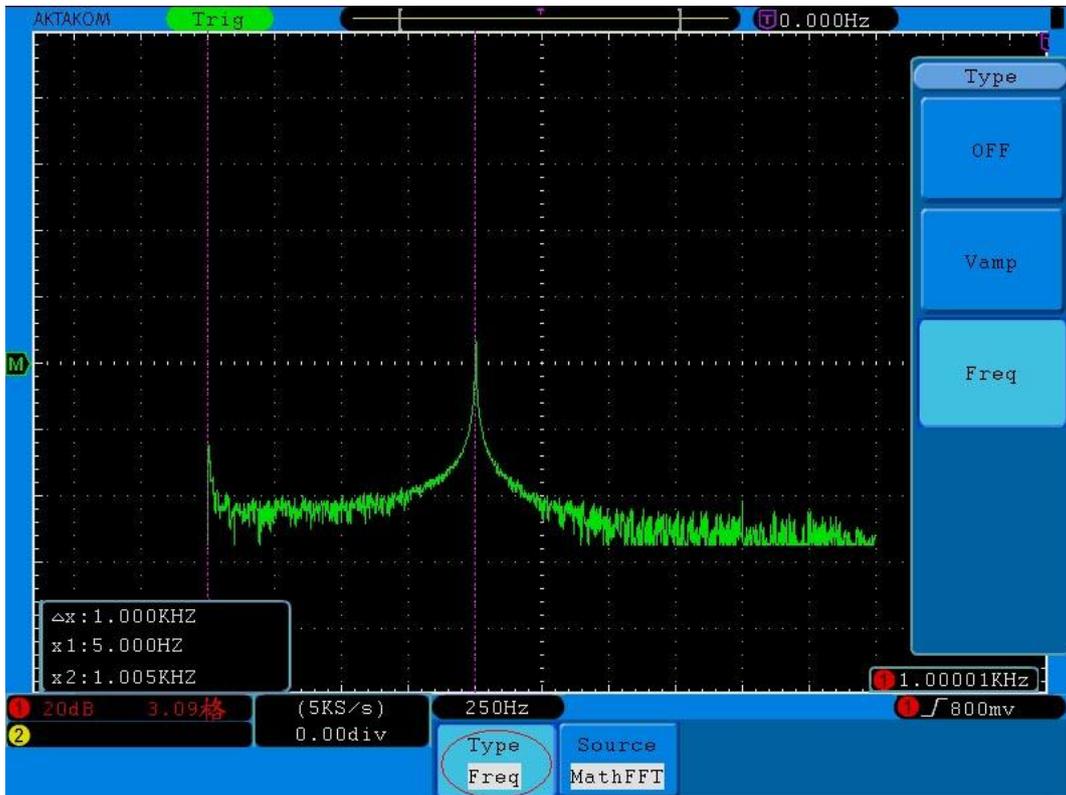


Рис. 68. Измерение частоты в режиме БПФ при помощи курсоров

4.15.7. Использование функции автоматического масштабирования

Прибор переходит в режим автоматического масштабирования после нажатия кнопки **AUTOSCALE**.

Эта кнопка используется для автоматического изменения масштаба шкалы при значительном изменении максимальных амплитудных или временных составляющих сигнала.

Меню автоматического масштабирования показано на рис. 69.

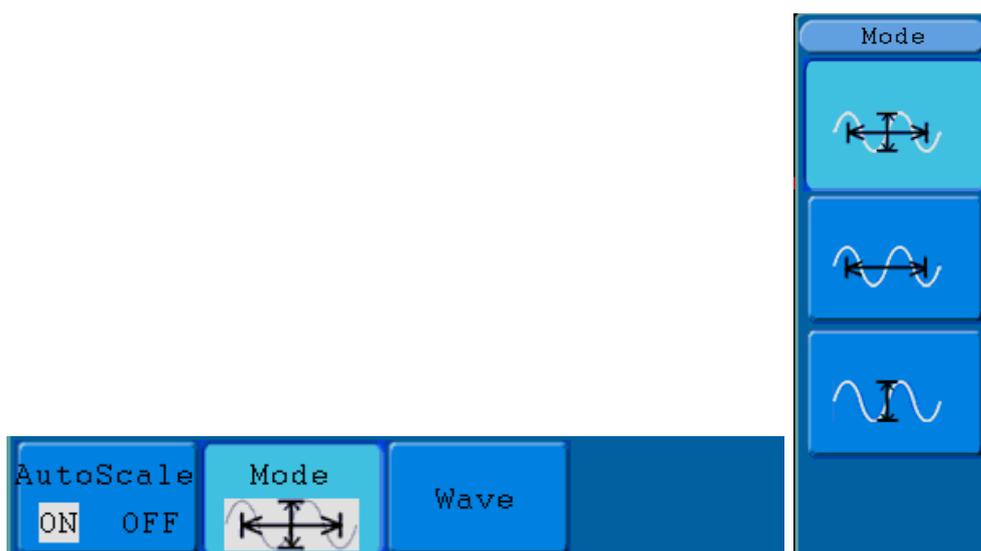
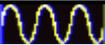
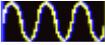


Рис. 69. Меню автоматического масштабирования

Меню автоматического масштабирования описано в следующей таблице:

Меню	Установки	Описание
Autoscale	OFF ON	Выключение режима автоматического масштабирования. Включение режима автоматического масштабирования.
Mode		Автоматическое изменение масштаба и вертикальной и горизонтальной шкалы
		Автоматическое изменение масштаба только горизонтальной шкалы, без изменения вертикальной
		Автоматическое изменение масштаба только вертикальной шкалы, без изменения горизонтальной
Wave		Автоматическое масштабирование для нескольких периодов
		Автоматическое масштабирование только для одного или двух периодов

Для автоматического масштабирования сигнала на экране прибора проделайте следующие операции:

1. Нажмите кнопку **AUTOSCALE** для входа в режим автоматического масштабирования
2. Нажмите кнопку **H1** для выбора активным режим автоматического масштабирования (**ON**).
3. Нажмите кнопку **H2** и далее кнопкой **F1** выберите  для автоматического масштабирования сигнала.
4. Нажмите кнопку **H3** и далее кнопкой **F1**  выберите периодический сигнал.
5. Вид экрана с автоматическим масштабированием показан на рис.70

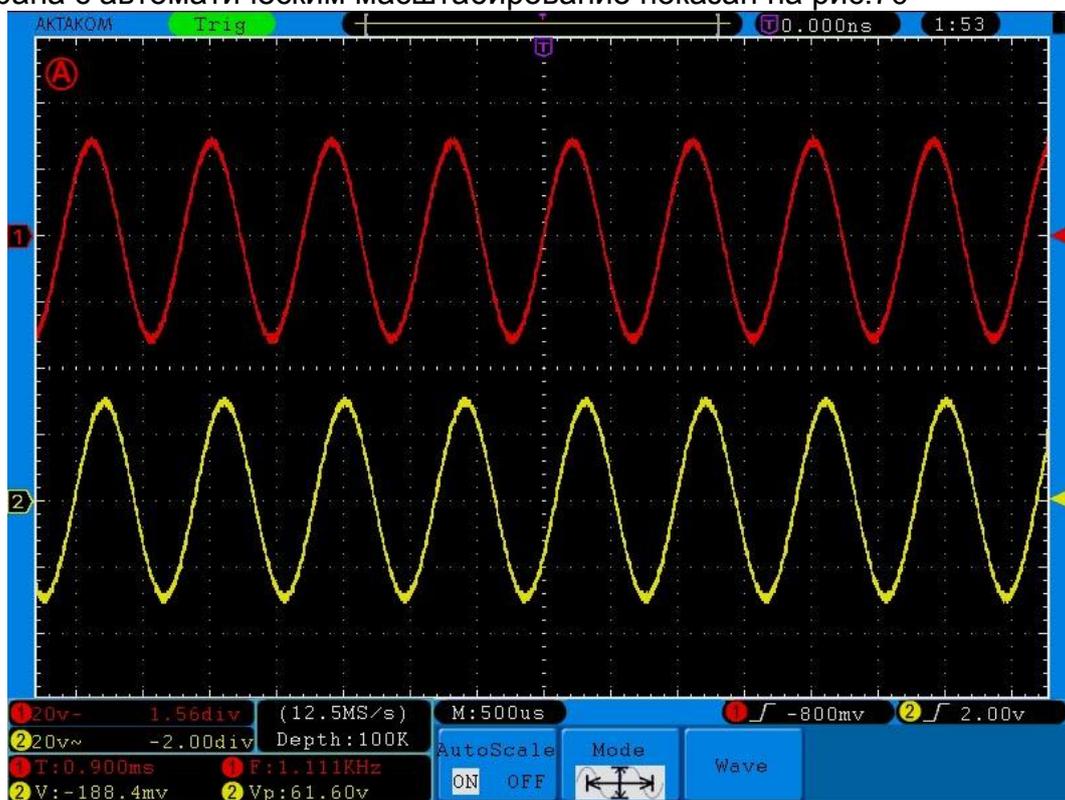


Рис. 70. Режим автоматического масштабирования

1. При включении автоматического масштабирования в левом верхнем углу экрана появится (около 0,5 сек) символ  .
2. Функция автоматического масштабирования доступна только при запуске по фронту (**Edge**) и видео (**Video**) и при запуске по одному каналу (**Single**) и поочередному запуску (**ALT**).
3. При включении автоматического масштабирования в режиме **XY** и статусе "STOP" прибор перейдет в режим **YT** при статусе "STOP".
4. При включении автоматического масштабирования прибор всегда устанавливает связь по входу **DC** (открытый вход) и запуска **AUTO**.
5. При включении автоматического масштабирования в режиме усреднения, прибор перейдет в режим пикового детектора

4.16. Кнопки непосредственного управления

К кнопкам непосредственного управления относятся: **AUTOSET**, **RUN/STOP**, **Single**, **Copy**.

Кнопка AUTOSET

Эта кнопка используется для автоматического выбора настроек осциллографа, наиболее подходящих для получения осциллограммы сигнала. Нажмите на кнопку **AUTOSET**, и осциллограф автоматически покажет осциллограмму сигнала.

Настройки после нажатия кнопки **AUTOSET** описаны в следующей таблице.

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	текущий
Источник запуска	канал с меньшим номером
Связь по входу системы запуска	текущая
Фронт запуска	текущий
Уровень запуска	середина сигнала
Режим запуска	Auto
Тип отображения на экране	YT

Кнопка RUN/STOP. Данная кнопка осуществляет остановку и запуск регистрации.

Замечание: 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.

Кнопка Single. Нажмите на кнопку **Single** для однократного запуска прибора для регистрации сигнала.

Кнопка Copy. Кнопка быстрого сохранения сигнала в соответствии с заданными параметрами в меню **Save** (см. п. 4.15.3).

5 УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Вставьте носитель с дистрибутивным программным обеспечением в дисковод, откройте файл readme.txt, в котором подробно описана процедура установки ПО для конкретной модели прибора.

По окончании процесса установки будет создана программная группа с ярлыками для программы прибора и для его справочной системы. Вы можете запустить их с помощью меню «Пуск».

В зависимости от конфигурации операционной системы, может возникнуть необходимость ручной установки драйверов прибора после установки ПО. Требуемые для этого файлы при установке ПО будут помещены в рабочую папку программы в подпапку USBDRV.

Примечание: Если во время установки драйверов Windows появится сообщение, что устанавливаемые драйвера не были проверены в лаборатории Microsoft, следует продолжить установку, нажав кнопку «Все равно продолжить».

6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Периодически протирайте корпус прибора сухой салфеткой. Не используйте абразивы и растворители для очистки прибора.

Срок действия батареи

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

Зарядка батареи

Для зарядки батареи, находящейся в приборе, используйте сетевое питание прибора (батарея поставляется отдельно). При работе прибора от сети батарея заряжается.

7 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящая методика поверки распространяется на осциллографы цифровые ADS модификаций (моделей): ADS-2061M, ADS-2061MV, ADS-2111M, ADS-2111MV, ADS-2121M, ADS-2121MV, ADS-2182, ADS-2221M, ADS-2221MV, ADS-2282 (далее по тексту – осциллографы).

Документ устанавливает порядок и объем первичной и периодической поверок.

Рекомендуемый межповерочный интервал – 1 год.

1 Операции и средства поверки

При проведении поверки проводятся операции, указанные в таблице 1, и должны использоваться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 1. Операции поверки.

№ п/п	Операции поверки	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при поверке	
			первичной (внеочередной)	периодической
1	Внешний осмотр	5.1	+	+
2	Определение идентификационных данных программного обеспечения	5.2	+	+
3	Опробование	5.3	+	+
4	Определение метрологических характеристик	5.4		
4.1	Определение относительной погрешности коэффициентов отклонения	5.4.1	+	+

4.2	Определение относительной погрешности коэффициентов развёртки	5.4.2	+	+
4.3	Определение абсолютной погрешности курсорных измерений напряжения и временных интервалов	5.4.3	+	-
4.4	Определение полосы пропускания периодического сигнала	5.4.4	+	-
4.5	Определение времени нарастания переходной характеристики	5.4.5	+	+

При несоответствии характеристик поверяемого осциллографа установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 его к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят, за исключением оформления результатов по п. 6.

Таблица 2. Средства поверки.

№ п/п методик и поверки	Наименование средства измерения	Метрологические характеристики
5.4.1	Установка измерительная К2С-62А	Диапазон U_k от 20 мкВ до 200 В, погрешность $\pm(0,0015 \cdot U_k + 1,5 \text{ мкВ})$, девиация в диапазоне $\pm 10\%$ от величины напряжения.
5.4.2	Установка измерительная К2С-62А	Диапазон периода следования T_k от 0,5 нс до 5 с, погрешность $\pm 1 \cdot 10^{-6} \cdot T_k$, девиация в диапазоне $\pm 10\%$ от величины периода следования.
5.4.3	Установка измерительная К2С-62А	Диапазон $U_{k\text{имп}}$ от 20 мкВ до 200 В, погрешность $\pm(0,0015 \cdot U_k + 1,5 \text{ мкВ})$. Диапазон периода следования T_k от 0,5 нс до 5 с, погрешность $\pm 1 \cdot 10^{-6} \cdot T_k$.
5.4.4	Установка измерительная К2С-62А	Диапазон частот от 0,1 Гц до 2000 МГц, погрешность $\pm 1 \cdot 10^{-6} \cdot f$.
5.4.5	Установка измерительная К2С-62А	Длительность фронта – менее 0,7 нс, длительность импульсов 0,1; 1; 10 мкс.

Примечания:

- 1) Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых удовлетворяют требованиям, указанным в таблице 2.
- 2) Все средства измерений должны быть исправны и поверены.

2 Требования к квалификации поверителей

К поверке осциллографов допускают лиц, аттестованных на право поверки средств измерений в области радиотехнических измерений.

Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

3 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.3.019-80, ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00 «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

Так же должны быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки и осциллографы.

4 Условия поверки и подготовка к ней

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 15-25;
- относительная влажность воздуха, % 30-80;
- атмосферное давление, кПа 85-105;
- напряжение сети, В 210-230.

4.2 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

Осциллограф и средства поверки должны быть выдержаны в условиях проведения поверки не менее 2 часов.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого осциллографа следующим требованиям:

- комплектность в соответствии с руководством по эксплуатации;
- чёткость маркировки;
- отсутствие механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, дисплея, нарушающих работу осциллографа или затрудняющих поверку;
- отсутствие повреждений изоляции, вилки и разъёма кабеля питания.

Осциллографы, имеющие дефекты, бракуются.

5.2 Определение идентификационных данных программного обеспечения.

Перед поверкой необходимо выполнить проверку идентификационных данных программного обеспечения (ПО) поверяемого осциллографа.

5.2.1 Определение идентификационных данных программного обеспечения при первичной поверке.

При проведении первичной поверки осциллографов производится проверка идентификационного наименования (наименование модификации), номера версии и контрольной суммы встроенного ПО.

Для этого на персональный компьютер (ПК) с операционной системой Windows необходимо установить программное обеспечение ADS Series2xxx, предоставляемое изготовителем осциллографов для аккредитованных сервисных центров. Данное программное обеспечение позволяет при подключении осциллографа к ПК через порт USB считать информацию об идентификационном наименовании (наименовании модификации), версии и контрольной сумме встроенного ПО.

Алгоритм проверки идентификационного наименования (наименования модификации), версии и контрольной суммы встроенного ПО при первичной поверке осциллографа:

1. Включите поверяемый осциллограф.
2. Дождитесь, когда осциллограф перейдет в режим ожидания.
3. Запустите на ПК программное обеспечение ADS Series2xxx.
4. Подключите поверяемый осциллограф при помощи кабеля USB к ПК.
5. После подключения программа автоматически считывает информацию о встроенном программном обеспечении подключенного осциллографа и выведет на дисплей ПК информацию вида:

ADS Series2xxx

ADS-2221MV
Series number SDS82021152256
Version V2.1.1
Checksum 9BC71D5EA2

где: ADS-2221MV – идентификационное наименование (наименование модификации) встроенного ПО осциллографа.

Series number – серийный номер осциллографа.

Version – номер версии встроенного ПО осциллографа.

Checksum – контрольная сумма встроенного ПО осциллографа.

6. Выполните действия по п. 5.2.2.

7. Сверьте полученную информацию о встроенном ПО по п/п 5 и п. 5.2.2 между собой, а так же с данными, полученными при утверждении типа средства измерений, указанными в таблице 3.

Таблица 3. Идентификационные данные программного обеспечения осциллографов.

Наименование	Идентификационное наименование (наименование модификации)	Номер версии (идентификационный номер)	Цифровой идентификатор (контрольная сумма исполняемого кода)
Программное обеспечение осциллографа в ADS	ADS-2061M, ADS-2061MV, ADS-2111M, ADS-2111MV, ADS-2121M, ADS-2121MV, ADS-2221M, ADS-2221MV	V2.1.x*	9BC71D5EA2
	ADS-2182, ADS-2282	V1.3.x*	3E22AC584B

* - номер версии встроенного ПО осциллографов определяют первые две цифры, разделенные точками. Вместо x могут быть любые символы.

В случае если идентификационные данные программного обеспечения не соответствуют указанным, для данного осциллографа может быть выполнена только его калибровка по настоящей методике поверки.

5.2.2 Определение идентификационных данных программного обеспечения при периодической поверке.

При проведении периодической поверки осциллографов производится проверка только идентификационного наименования (наименования модификации) и номера версии встроенного ПО.

Для этого необходимо включить осциллограф, после перехода прибора в режим ожидания вызвать меню «UTILITY», затем выбрать подменю «О програ.» для моделей ADS-2061M, ADS-2061MV, ADS-2111M, ADS-2111MV, ADS-2121M, ADS-2121MV, ADS-2221M, ADS-2221MV или подменю «Система Статус»/«Информация (Misc)» для моделей ADS-2182, ADS-2282, после чего на дисплее появится информация об идентификационном номере версии встроенного ПО.

Номер версии (идентификационный номер) встроенного ПО осциллографа должны соответствовать таблице 3.

В случае если номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения не соответствуют указанным, для данного осциллографа может быть выполнена только его калибровка по настоящей методике поверки.

5.3 Опробование.

При опробовании необходимо проверить работоспособность осциллографа путём выполнения следующих операций:

- подключить к входу канала CH1 пробник из комплекта осциллографа, установив на нём коэффициент ослабления X10;
- включить канал CH1. В меню канала CH1 установить: Вход – DC, Огр. полосы – ВЫКЛ., Пробник – X10, Инверт – ВЫКЛ.;
- подключить вывод заземления и наконечник пробника к соответствующим выводам встроенного калибратора (5V 1KHz);
- нажать кнопку **AUTOSET**. Через несколько секунд на экране будет отображён сигнал прямоугольной формы с частотой повторения 1 кГц и амплитудой 5 В;
- при необходимости выполните коррекцию компенсации пробника по форме сигнала в соответствии с Руководством по эксплуатации;

- вращением переключателей коэффициентов отклонения и развёртки убедиться в их работоспособности;
- вращением регуляторов положения изображения по вертикали и горизонтали убедиться в их работоспособности;
- повторить все действия для канала CH2.

При наличии неисправностей поверяемый осциллограф бракуется.

5.4 Определение метрологических характеристик.

Осциллограф должен быть выдержан во включенном состоянии не менее 30 минут.

Перед проведением поверки предварительно выполните операцию автоматической калибровки. Отключите все сигналы от входов CH1 и CH2 и внешней синхронизации. Выполните автокалибровку в соответствии с руководством по эксплуатации осциллографа.

5.4.1 Определение относительной погрешности коэффициентов отклонения.

Определение относительной погрешности коэффициентов отклонения проводится методом прямого измерения при помощи установки K2C-62A (калибратор Y) поочередно для каждого канала CH1 и CH2.

Определение погрешности коэффициентов отклонения производить при смещении луча по вертикали от центра, равном 1, 2, 3 делениям шкалы для коэффициента отклонения 10 В/дел и 3 делениям шкалы для остальных коэффициентов отклонения в соответствии с таблицей 1 приложения.

Линию развертки установите на центральную линию шкалы канала CH1 осциллографа. Подайте с выхода установки K2C-62A на вход CH1 поочередно прямоугольные импульсы (меандр) положительной и отрицательной полярности.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 2.

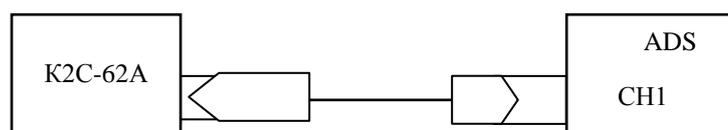


Рис. 2. Структурная схема определения относительной погрешности коэффициентов отклонения.

Добейтесь точного совпадения положения луча осциллографа с делениями шкалы плавным изменением выходного напряжения девиацией напряжения установки K2C-62A.

Для повышения точности измерений рекомендуется использовать курсоры в режиме измерения напряжения, установленные на центральное и 3-е деления вертикальной шкалы.

Относительную погрешность коэффициентов отклонения определите по индикатору девиации установки K2C-62A в процентах.

Аналогично проведите измерения для канала CH2.

Относительная погрешность коэффициентов отклонения не должна превышать $\pm 3,0\%$ для всех результатов измерений.

5.4.2 Определение относительной погрешности коэффициентов развёртки.

Определение относительной погрешности коэффициентов развёртки производится методом прямого измерения при помощи установки K2C-62A (калибратор X).

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 3.



Рис. 3. Структурная схема определения относительной погрешности коэффициентов развертки.

H – нагрузка проходная 50 Ом.

При первичной поверке определение относительной погрешности производить для значений коэффициентов развёртки в соответствии с таблицами 2а-2б приложения, а при периодической – только для значения коэффициента развёртки 5 нс/дел.

Для моделей ADS-2061M, ADS-2061MV, ADS-2111M, ADS-2111MV, ADS-2121M, ADS-2121MV, ADS-2221M, ADS-2221MV определение относительной погрешности производить на 2, 4, 6, 8, 10, 12 и 14 делениях шкалы от начала развертки для значения коэффициента развёртки 5 нс/дел и на 14 делениях шкалы для всех остальных коэффициентов развёртки.

Для моделей ADS-2182, ADS-2282 определение относительной погрешности производить на 2, 4, 6 и 8 делениях шкалы от начала развертки для значения коэффициента развёртки 5 нс/дел и на 8 делениях шкалы для всех остальных коэффициентов развёртки.

Установите осциллограф в режим внутренней ждущей синхронизации. Размер изображения по вертикали на экране установите не менее 3 делений экрана и расположите симметрично относительно центральной горизонтальной оси. Период сигнала K2C-62A установите равным значению положения переключателя коэффициента развёртки.

Точно совместите период повторения сигнала с поверяемыми отметками делений шкалы экрана плавным изменением девиации сигнала K2C-62A. Относительную погрешность коэффициентов развертки определите по индикатору девиации установки K2C-62A.

Для повышения точности измерений рекомендуется использовать курсоры в режиме измерения времени, установленные на поверяемые отметки делений шкалы.

Относительная погрешность коэффициентов развертки не должна превышать $\pm 0,5\%$ для всех результатов измерений.

5.4.3 Определение абсолютной погрешности курсорных измерений напряжения и временных интервалов.

Определение абсолютной погрешности курсорных измерений напряжения и временных интервалов производится с помощью установки K2C-62A (калибратор Y схема рис. 2 и калибратор X схема рис. 3 соответственно).

5.4.3.1 Абсолютную погрешность курсорных измерений временных интервалов определяют при выключенной девиации.

Абсолютную погрешность курсорных измерений временных интервалов определяют для значений, соответствующих началу, середине и концу диапазонов коэффициентов развёртки в соответствии с таблицами 3а-3б приложения в следующей последовательности:

- измерить с помощью курсоров длительность указанного количества периодов сигнала с выхода калибратора;
- рассчитать погрешность курсорных измерений времени по формуле:

$$\Delta t = t_{\text{изм}} - t_{\text{уст}},$$

где Δt - абсолютная погрешность измерений временных интервалов;

$t_{\text{изм}}$ - измеренное значение временного интервала;

$t_{\text{уст}} = N \cdot K$ – установленное значение временного интервала на выходе калибратора;

N - количество измеряемых периодов;

K - установленное значение периода выходного сигнала калибратора.

Абсолютная погрешность курсорных измерений временных интервалов не должна превышать значений, определяемых по формуле:

$$\Delta t = \pm (0,02 \cdot t_{\text{изм}} + 0,04 \cdot K_{\text{разв}}),$$

где $K_{\text{разв}}$ – установленное значение коэффициента развёртки.

5.4.3.2 Абсолютную погрешность курсорных измерений напряжения определяют совместно с определением относительной погрешности коэффициентов отклонения при выключенной девиации в режиме импульсного выходного напряжения (меандр).

Измерения проводят для значений коэффициентов отклонения, выбираемых в ручном режиме, в соответствии с таблицей 4 приложения для каждого из каналов CH1 и CH2 в следующей последовательности:

- измерить с помощью курсоров амплитуду сигнала с выхода калибратора;
- рассчитать погрешность курсорных измерений напряжения по формуле:

$$\Delta U = U_{\text{изм}} - U_{\text{уст}},$$

где ΔU - абсолютная погрешность курсорных измерений напряжения;

$U_{\text{уст}}$ - установленное значение напряжения;

$U_{изм}$ - измеренное значение напряжения.

Абсолютная погрешность курсорных измерений напряжения для каждой поверяемой точки не должна превышать значений, определяемых по формуле:

$$\Delta U = \pm(0,02 \cdot U_{изм} + 0,04 \cdot K_{откл});$$

где $K_{откл}$ – установленное значение коэффициента отклонения.

5.4.4 Определение полосы пропускания периодического сигнала.

Определение полосы пропускания периодического сигнала (по уровню – 3 дБ) производится методом прямого измерения при помощи установки К2С-62А.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 4.

Установите на осциллографе коэффициент отклонения равный 5 мВ/дел, коэффициент развертки 5 мкс/дел. Подайте с выхода установки К2С-62А (калибратор АЧХ) на вход канала CH1 сигнал на частоте 100 кГц и установите размах изображения A_0 на экране осциллографа равным 4-6 делениям шкалы экрана осциллографа. Изображение сигнала должно располагаться симметрично относительно горизонтальной оси экрана.

Установите поочередно значения частоты сигнала установки К2С-62А: 1 МГц, 10 МГц, (100 МГц для моделей ADS-2221M, ADS-2221MV, ADS-2282), f_{max} при коэффициенте развертки осциллографа удобном для наблюдения размаха изображения сигнала в зависимости от модели осциллографа:

- ADS-2061M, ADS-2061MV f_{max} - 60 МГц;
- ADS-2111M, ADS-2111MV, ADS-2121M, ADS-2121MV, ADS-2182, f_{max} - 100 МГц;
- ADS-2221M, ADS-2221MV, ADS-2282 f_{max} - 200 МГц.



Рис. 4. Структурная схема определения полосы пропускания периодического сигнала.

Д – аттенюаторы фиксированные типа Д2-31, Д2-32.

Н – нагрузка проходная 50 Ом.

Измерьте размах изображения сигнала на указанных частотах по масштабной сетке экрана.

Проведите определение полосы пропускания при всех остальных значениях коэффициентов отклонения в соответствии с таблицей 5 приложения.

Аналогично проведите измерения для канала CH2.

Отклонение размаха изображения сигнала A_f на указанных частотах от A_0 не должно быть более $\pm 0,3 A_0$.

5.4.5 Определение времени нарастания переходной характеристики.

Определение времени нарастания переходной характеристики производится путем измерения на экране осциллографа времени нарастания испытательного импульса, подаваемого от установки К2С-62А.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 5.

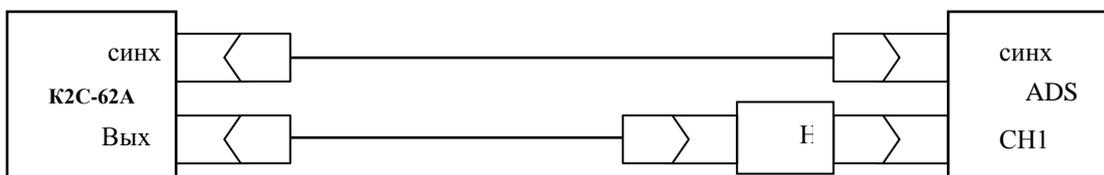


Рис. 5. Структурная схема измерения времени нарастания переходной характеристики.

Н – нагрузка проходная 50 Ом.

Подайте от установки К2С-62А (калибратор ПХ) на вход канала CH1 осциллографа импульс поочередно положительной и отрицательной полярности с длительностью нарастания/спада < 1 нс (0,7 нс).

Установите коэффициент отклонения осциллографа равным 5 мВ/дел и соответствующее ему значение установки К2С-62А, изображение импульса будет равно 6 делениям шкалы по вертикали.

Измерьте время нарастания переходной характеристики согласно рис. 6.

Произведите измерения по вышеописанной методике при всех остальных значениях коэффициента отклонения в соответствии с таблицей 6 приложения.

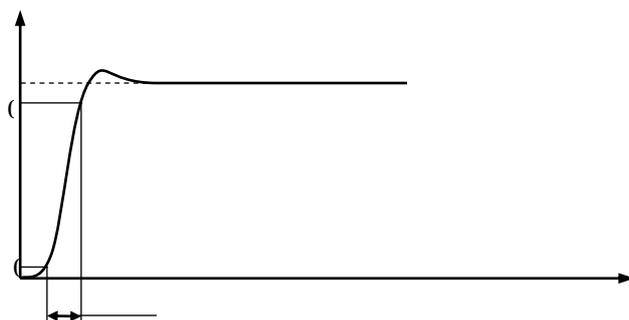


Рис. 6. Изображение испытательного импульса при измерении времени нарастания переходной характеристики t_n .

Аналогично проведите измерения для канала CH2.

Время нарастания переходной характеристики не должно быть более:

- 5,8 нс для моделей ADS-2061M, ADS-2061MV;
- 3,5 нс для моделей ADS-2111M, ADS-2111MV, ADS-2121M, ADS-2121MV, ADS-2182;
- 1,8 нс для моделей ADS-2221M, ADS-2221MV, ADS-2282.

6 Оформление результатов поверки

6.1 Результаты измерений, полученные в процессе поверки, заносят в протокол произвольной формы. Допускаются компьютерные записи, формирование и хранение протокола поверки.

6.2 Положительные результаты поверки осциллографов оформляют свидетельством о поверке в соответствии с действующими нормативными документами.

6.3 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики осциллограф к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с действующими нормативными документами. В извещении указывают причину непригодности.

Приложение

Таблица 1

Определение относительной погрешности коэффициентов отклонения осциллографов ADS всех моделей

Коэффициент отклонения, мВ/дел	Количество делений (относительно 0 В)	Выходное напряжение установки, В	Значение относительной погрешности коэффициента отклонения (девиации), %	
			CH1	CH2
5	3	0,015		
	-3	-0,015		
10	3	0,03		
	-3	-0,03		
20	3	0,06		
	-3	-0,06		
50	3	0,15		
	-3	-0,15		
100	3	0,30		
	-3	-0,30		
200	3	0,60		
	-3	-0,60		
500	3	1,50		

	-3	-1,50		
1 В/дел	3	3,0		
	-3	-3,0		
2 В/дел	3	6,0		
	-3	-6,0		
5 В/дел	3	15,0		
	-3	-15,0		
10 В/дел	1	10,0		
	-1	-10,0		
	2	20,0		
	-2	-20,0		
	3	30,0		
	-3	-30,0		

Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициентов отклонения $\pm 3\%$

Таблица 2а

Определение относительной погрешности коэффициентов развёртки осциллографов моделей ADS-2061M, ADS-2061MV, ADS-2111M, ADS-2111MV, ADS-2121M, ADS-2121MV, ADS-2221M, ADS-2221MV

Коэффициент развёртки	Период выходного сигнала установки	Количество делений (число периодов)	Значение относительной погрешности коэффициента развёртки (девиации), %
1,0 нс/дел только для ADS-2221M, ADS-2221MV	2 нс	14 (7)	
2,0 нс/дел только для ADS-2111M, ADS-2111MV, ADS-2121M, ADS-2121MV, ADS-2221M, ADS-2221MV	2 нс	14 (14)	
5,0 нс/дел	5 нс	2 (2)	
		4 (4)	
		6 (6)	
		8 (8)	
		10 (10)	
		12 (12)	
		14 (14)	
10 нс/дел	10 нс	14 (14)	
20 нс/дел	20 нс	14 (14)	
50 нс/дел	50 нс	14 (14)	
100 нс/дел	0,1 мкс	14 (14)	
200 нс/дел	0,2 мкс	14 (14)	
500 нс/дел	0,5 мкс	14 (14)	
1,0 мкс/дел	1 мкс	14 (14)	
2,0 мкс/дел	2 мкс	14 (14)	
5,0 мкс/дел	5 мкс	14 (14)	
10 мкс/дел	10 мкс	14 (14)	
20 мкс/дел	20 мкс	14 (14)	
50 мкс/дел	50 мкс	14 (14)	
100 мкс/дел	0,1 мс	14 (14)	
200 мкс/дел	0,2 мс	14 (14)	
500 мкс/дел	0,5 мс	14 (14)	
1,0 мс/дел	1 мс	14 (14)	

2,0 мс/дел	2 мс	14 (14)	
5,0 мс/дел	5 мс	14 (14)	
10 мс/дел	10 мс	14 (14)	
20 мс/дел	20 мс	14 (14)	
50 мс/дел	50 мс	14 (14)	
100 мс/дел	0,1 с	14 (14)	
200 мс/дел	0,2 с	14 (14)	
500 мс/дел	0,5 с	14 (14)	
1,0 с/дел	1 с	14 (14)	

Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициентов развертки $\pm 0,5\%$

Таблица 26

Определение относительной погрешности коэффициентов развёртки осциллографов моделей ADS-2182, ADS-2282

Коэффициент развёртки	Период выходного сигнала установки	Количество делений (число периодов)	Значение относительной погрешности коэффициента развёртки (девиации), %
1,0 нс/дел только для ADS-2282	2 нс	8 (4)	
2,0 нс/дел	2 нс	8 (8)	
5,0 нс/дел	5 нс	2 (2)	
		4 (4)	
		6 (6)	
		8 (8)	
10 нс/дел	10 нс	8 (8)	
20 нс/дел	20 нс	8 (8)	
50 нс/дел	50 нс	8 (8)	
100 нс/дел	0,1 мкс	8 (8)	
200 нс/дел	0,2 мкс	8 (8)	
500 нс/дел	0,5 мкс	8 (8)	
1,0 мкс/дел	1 мкс	8 (8)	
2,0 мкс/дел	2 мкс	8 (8)	
5,0 мкс/дел	5 мкс	8 (8)	
10 мкс/дел	10 мкс	8 (8)	
20 мкс/дел	20 мкс	8 (8)	
50 мкс/дел	50 мкс	8 (8)	
100 мкс/дел	0,1 мс	8 (8)	
200 мкс/дел	0,2 мс	8 (8)	
500 мкс/дел	0,5 мс	8 (8)	
1,0 мс/дел	1 мс	8 (8)	
2,0 мс/дел	2 мс	8 (8)	
5,0 мс/дел	5 мс	8 (8)	
10 мс/дел	10 мс	8 (8)	
20 мс/дел	20 мс	8 (8)	
50 мс/дел	50 мс	8 (8)	
100 мс/дел	0,1 с	8 (8)	
200 мс/дел	0,2 с	8 (8)	
500 мс/дел	0,5 с	8 (8)	
1 с/дел	1 с	8 (8)	

Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициентов развертки $\pm 0,5\%$

Таблица 3а
Определение абсолютной погрешности курсорных измерений временных интервалов осциллографов моделей ADS-2061M, ADS-2061MV, ADS-2111M, ADS-2111MV, ADS-2121M, ADS-2121MV, ADS-2221M, ADS-2221MV

Коэффициент развёртки	Период выходного сигнала установки	Количество делений (число периодов)	Измеренное значение временных интервалов	Пределы допускаемых показаний осциллографа	
				нижний	верхний
1,0 нс/дел для ADS-2221M, ADS-2221MV	10 нс	10 (1)		9,760 нс	10,240 нс
2,0 нс/дел для ADS-2111M, ADS-2111MV, ADS-2121M, ADS-2121MV	20 нс	10 (1)		19,520 нс	20,480 нс
5,0 нс/дел для ADS-2061M, ADS-2061MV	50 нс	10 (1)		48,800 нс	51,200 нс
50 нс/дел	0,5 мкс	10 (1)		488,0 нс	512,0 нс
500 нс/дел	5 мкс	10 (1)		4,880 мкс	5,120 мкс
1,0 мкс/дел	10 мкс	10 (1)		9,760 мкс	10,240 мкс
50 мкс/дел	0,5 мс	10 (1)		0,488 мс	0,512 мс
500 мкс/дел	5 мс	10 (1)		4,880 мс	5,120 мс
1,0 мс/дел	10 мс	10 (1)		9,76 мс	10,24 мс
50 мс/дел	0,5 с	10 (1)		0,488 с	0,512 с
500 мс/дел	5 с	10 (1)		4,880 с	5,120 с
1,0 с/дел	5 с	10 (2)		9,76 с	10,24 с
5 с/дел	5 с	10 (10)		48,80 с	51,20 с

Таблица 3б
Определение абсолютной погрешности курсорных измерений временных интервалов осциллографов моделей ADS-2182, ADS-2282

Коэффициент развёртки	Период выходного сигнала установки	Количество делений (число периодов)	Измеренное значение временных интервалов	Пределы допускаемых показаний осциллографа	
				нижний	верхний
1,0 нс/дел для ADS-2282	2 нс	8 (4)		7,800 нс	8,200 нс
2,0 нс/дел для ADS-2182	2 нс	8 (8)		15,60 нс	16,40 нс
50 нс/дел	0,2 мкс	8 (2)		390,0 нс	410,0 нс
500 нс/дел	2 мкс	8 (2)		3,900 мкс	4,100 мкс
1,0 мкс/дел	2 мкс	8 (4)		7,800 мкс	8,200 мкс
50 мкс/дел	0,2 мс	8 (2)		0,390 мс	0,410 мс
500 мкс/дел	2 мс	8 (2)		3,900 мс	4,100 мс
1,0 мс/дел	2 мс	8 (4)		7,800 мс	8,200 мс
50 мс/дел	0,2 с	8 (2)		0,390 с	0,410 с
500 мс/дел	2 с	8 (2)		3,900 с	4,100 с
1 с/дел	2 с	8 (4)		7,800 с	8,200 с
5 с/дел	5 с	8 (8)		39,00 с	41,00 с

Таблица 4

Определение абсолютной погрешности курсорных измерений напряжения осциллографов ADS всех моделей

Коэффициент отклонения, мВ/дел	Количество делений	Выходное напряжение установки, В	Измеренное значение напряжения, мВ		Пределы допускаемых показаний осциллографа, мВ	
			CH1	CH2	нижний	верхний
5	6	0,03			29,2	30,8
10	6	0,06			58,4	61,6
20	6	0,12			117	123
50	6	0,30			292	308
100	6	0,60			584	616
200	6	1,20			1,17 В	1,23 В
500	6	3,00			2,92 В	3,08 В
1 В/дел	6	6,00			5,84 В	6,16 В
2 В/дел	6	12,0			11,7 В	12,3 В
5 В/дел	6	30,0			29,2 В	30,8 В
10 В/дел	6	60,0			58,4 В	61,6 В

Таблица 5

Определение полосы пропускания периодического сигнала осциллографов ADS всех моделей

Коэффициент отклонения, мВ/дел	Частота выходного сигнала установки, МГц	Размах изображения сигнала, дел	
		CH1	CH2
5	0,1		
	1,0		
	10,0		
	100,0 *		
	f _{max}		
10	0,1		
	1,0		
	10,0		
	100,0 *		
	f _{max}		
20	0,1		
	1,0		
	10,0		
	100,0 *		
	f _{max}		
50	0,1		
	1,0		
	10,0		
	100,0 *		
	f _{max}		
100	0,1		
	1,0		
	10,0		
	100,0 *		
	f _{max}		
200	0,1		
	1,0		
	10,0		
	100,0 *		
	f _{max}		

500	0,1		
	1,0		
	10,0		
	100,0 *		
	fmax		
1 В/дел	0,1		
	1,0		
	10,0		
	100,0 *		
	fmax		

* - частоту выходного сигнала установки 100,0 МГц выставлять для моделей ADS-2221M, ADS-2221MV, ADS-2282.

Значения fmax устанавливаются в зависимости от модели осциллографа:

- ADS-2061M, ADS-2061MV 60 МГц;
- ADS-2111M, ADS-2111MV, ADS-2121M, ADS-2121MV, ADS-2182 100 МГц;
- ADS-2221M, ADS-2221MV, ADS-2282 200 МГц.

Отклонение размаха изображения сигнала Af на указанных частотах от Ao не должно быть более $\pm 0,3 A_o$.

Таблица 6

Определение времени нарастания переходной характеристики для осциллографов ADS всех моделей

Коэффициент отклонения, мВ/дел	Время нарастания переходной характеристики положительного импульса, нс		Время нарастания переходной характеристики отрицательного импульса, нс	
	CH1	CH2	CH1	CH2
5				
10				
20				
50				
100				
200				
500				
1 В/дел				
2 В/дел				
5 В/дел				
10 В/дел				

Время нарастания переходной характеристики не должно быть более:

- 5,8 нс для моделей ADS-2061M, ADS-2061MV;
- 3,5 нс для моделей ADS-2111M, ADS-2111MV, ADS-2121M, ADS-2121MV, ADS-2182;
- 1,8 нс для моделей ADS-2221M, ADS-2221MV, ADS-2282.

8 ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

Для получения технической поддержки, посетите сайт в Интернет <http://www.aktakom.ru>. Свои вопросы и пожелания направляйте по адресу: aktakom@aktakom.ru.

9 СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

Сведений о содержании драгоценных металлов нет.

10 УТИЛИЗАЦИЯ

Особых условий для утилизации приборов нет.

11 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Данный прибор требует аккуратного обращения и ухода в процессе эксплуатации, транспортирования и хранения на складе. Прибор, прибывший на склад предприятия, от транспортной упаковки может не освобождаться и храниться в упакованном виде.

Условия хранения и транспортирования:

температура окружающей среды: $-10...+60^{\circ}\text{C}$.

относительная влажность воздуха не более 90% при температуре 25°C .

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

При первичном вскрытии упаковки прибора должны быть приняты меры к сохранению упаковочного материала и деталей для повторного использования.

Перед транспортированием прибор необходимо упаковать, при этом:

1. Прибор, ЗИП и упаковочный материал очищаются от грязи и пыли.
2. Если прибор подвергался воздействию влаги, он просушивается в теплом сухом помещении в течение двух суток.
3. Прибор и ЗИП должны быть без коррозионного поражения металла и нарушения покрытий.
4. Упаковка прибора производится после полного выравнивания температуры прибора с температурой помещения, в котором выполняется упаковка.

Прибор допускает транспортирование всеми видами транспорта в упаковке при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков.

При транспортировании воздушным транспортом приборы в упаковке должны размещаться в герметизированных отсеках.

Примечание. Предприятие-изготовитель оставляет за собой право использовать для упаковки приборов транспортные (тарные) ящики любой конструкции, принятой на предприятии.

12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

1. Гарантия предусматривает бесплатный ремонт или замену запчастей и комплектующих в течение всего гарантийного срока, который указывается на сайте в Интернет <http://www.aktakom.ru> либо в гарантийном талоне.
2. Поставщик гарантирует соответствие характеристик изделия только требованиям, изложенным в разделе «Технические характеристики», в течение гарантийного срока при соблюдении условий эксплуатации, изложенных в настоящей инструкции.
3. Гарантийное обслуживание осуществляется при условии наличия товарной накладной либо заполненного гарантийного талона, которые содержат в себе сведения о серийном номере изделия и гарантийном сроке. Сведения о дате продажи в гарантийном талоне или товарной накладной являются основанием для начала исчисления срока гарантийного обслуживания. Гарантийное обслуживание выполняется после предоставления прибора на территории предприятия-поставщика, т.к. после ремонта или замены изделие должно быть подвергнуто испытаниям на стенде. Доставка неисправного прибора выполняется за счет и силами потребителя, если в специальном договоре на поставку не указано иное.
4. Поставщик обязуется выполнить гарантийный ремонт в разумный срок. Исчисление срока гарантийного ремонта начинается после получения от производителя запасных частей для ремонта, если в договоре на поставку не указано иное.
5. Гарантийные обязательства на стандартные и дополнительные аксессуары, соединительные провода, термодпары, щупы, пробники и т.п. действуют при соблюдении условий эксплуатации в течение 3-х месяцев.
6. Гарантийные обязательства не распространяются на расходные материалы, дискеты, программное обеспечение, если это не оплачивалось дополнительно.
7. Замененные (сломанные) запасные части и комплектующие являются собственностью поставщика. Решения поставщика, связанные с гарантией, являются окончательными.
8. Гарантийный ремонт не производится в случае:
 - 8.1 истечения указанного выше гарантийного срока;

- 8.2 отсутствия в товарной накладной или в гарантийном талоне сведений о серийном номере изделия либо несоответствия серийного номера, указанного в перечисленных документах, серийному номеру предъявляемого для гарантийного обслуживания изделия;
- 8.3 нарушения заводской пломбы или специального бумажного маркера;
- 8.4 нарушения потребителем правил эксплуатации, в том числе превышения питающих и входных напряжений и частоты, что привело к пробое защитных цепей питания и неисправности высокочувствительных входных каскадов, использования не предусмотренных настоящей инструкцией входных и сетевых шнуров, щупов и т.д.;
- 8.5 наличия механических повреждений, в том числе трещин, сколов, разломов, разрывов корпуса или платы и т.п.; тепловых повреждений, в том числе следов паяльника, оплавления, брызг припоя и т.п.; химических повреждений, проникновения влаги внутрь прибора, в том числе окисления, разъедания, металлизации, следов коррозии или корродирования, конденсата или морского соляного тумана и т.п.;
- 8.6 наличия признаков постороннего вмешательства, нарушения заводского монтажа;
- 8.7 использования устройства в зонах повышенного воздействия электромагнитных полей и радиации.

ЖУРНАЛ

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ

Test & Measuring Instruments and Systems

www.kipis.ru



**ВСЕГДА СВЕЖИЕ
НОВОСТИ ИЗ МИРА
ИЗМЕРЕНИЙ**

Подписной индекс
80113 в каталоге
«Роспечать»
Тел. редакции:
(495) 344-67-07

«КИПИС — журнал № 1 в России
по измерительной технике...»

 Agilent Technologies