

## По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

сайт: <http://akkm.nt-rt.ru> || эл. почта: [amt@nt-rt.ru](mailto:amt@nt-rt.ru)

## ADS-2322 Осциллограф цифровой

2 канала. Полоса пропускания - 300 МГц. Частота дискретизации - 2,5 Гвыб/с (1,25 Гвыб/с на канал). Макс. память - 10 М на каждый канал. Входной импеданс: 1 МОм. Курсорные измерения. 20 автоизмерения. Матем. функции. БПФ. Интерполятор: линейный,  $S_i n(x)/x$ . Усреднение. Пиковый детектор. Хранение: 15 осциллограмм. Покадровый регистратор (1000 кадров). Интерфейс: USB-host, USB-device, LAN, VGA. Дисплей: 20 см, цветной, TFT, 800 x 600. Бесплатное программное обеспечение DSO-Reader Light с расширенной обработкой сигнала, включая фильтрацию; программное прореживание; БПФ (10 типов окон); 3 типа персистенции; сохранение в форматы AUL, \*.bmp, \*.wmf, \*.emf; масштабирование; настройку цветовых схем; курсорные и автоизмерения. Вес: 1,82 кг. Размеры: 340 x 155 x 70 мм.

Гарантийный срок: 14 месяцев



**Серия ADS-2xx1M и ADS-2xxxMV - это первые цифровые осциллографы с глубиной записи 10 миллионов точек на каждый канал!!!**

Оригинальная модель двухканального цифрового запоминающего осциллографа, которую можно отнести к гибридным, так как конструкция прибора настольная, но настолько плоская, к тому же, прибор может работать от батареи, что это скорее гибрид настольного и портативного (переносного) прибора. Вся серия ADS-2322 – это первые цифровые осциллографы с глубиной записи 10 миллионов точек на каждый канал. Встроенное описание работы с прибором – отображается на экране (невозможно потерять «Руководство по эксплуатации»).

Система синхронизации - 5 типов запуска (фронт, видео, скорость нарастания, длительность импульса, поочередный запуск). 20 автоматических видов измерений (представлены в таблице ниже). Имеются VGA выход для внешнего монитора или телевизора. Наличие этой возможности при невысокой цене прибора наилучшее решение для применения в учебном процессе.

Конструктивно осциллограф реализован в очень тонком по современным меркам корпусе (всего 7 см), имеет небольшой вес (всего 1,8 кг), удобную конструкцию ножек для двух положений применения. Цветной жидкокристаллический дисплей экрана имеет диагональ 8" (20,3 см) и разрешение 800 × 600 (65536 цветов). Очень развитая система отображения и экранное меню для управления прибором. Необычно реализовано место для батареи - снизу. Ресурса батареи достаточно для автономной работы в течение нескольких часов.

Бесплатное (в комплекте поставки) программное обеспечение: DSO-Reader Light с расширенной обработкой сигнала, включая фильтрацию; программное прореживание; БПФ (10 типов окон); 3 типа персистенции; сохранение в форматы AUL, \*bmp, \*wmf, \*emf; масштабирование; настройку цветовых схем; курсорные и автоизмерения.

Характеристика		Значение
Полоса пропускания		300 МГц
Количество каналов		2 + внешний запуск
Регистрация	Режим	Обычный, пиковый детектор, усреднение
	Макс. Дискретизация (реальное время)	2,5 Гвыб/сек (1,25 Гвыб/сек - 2 канала)
Вход	Связь по входу	открытый, закрытый, земля
	Входной импеданс	1 МΩ±2% в параллель 10 пФ±5 пФ
	Учет ослабления пробников	1X, 10X, 100X, 1000X
	Максимальное входное напряжение	400 Вп-п (DC + AC пик-пик)
	Ограничение полосы пропускания	20 МГц, полный диапазон
	Изолированность каналов	50 Гц: 100 : 1 10 МГц: 40 : 1
	Задержка между каналами (типичное)	150 пс
	Диапазон частоты выборки	0.5 Выб/сек ~ 2,5 Гвыб/сек (один канал), 0.5 Выб/сек ~ 1,25 Гвыб/сек (два канала)
	Интерполяция	(sin x)/x
	Глубина записи	<b>10 М точек на каждый канал</b>
Параметры горизонтальной системы	Коэффициент развертки	1 нс/дел ~ 100 с/дел, с шагом 1~2~5
	Погрешность времени выборки и времени задержки	±100 ppm
	Погрешность измерения интервалов (DC~100 МГц)	однократный сигнал: ±(время выборки + 100ppm × измеренное значение + 0.6нс) усреднение >16: ±(время выборки + 100ppm × измеренное значение + 0.4нс)
	АЦП	8 бит
	Вертикальное отклонение	2 мВ/дел ~ 10 В/дел ±1 В (2 мВ ~ 50 мВ), ±10 В (100 мВ ~ 1 В), ±100 В (2 В ~ 10 В )
Параметры вертикальной системы	Диапазон смещения	
	Полоса пропускания для аналогового периодического сигнала	300 МГц
	Полоса пропускания для однократного сигнала	Полный диапазон
	Низкочастотный предел	≥5 Гц ( на входе, закрытый вход, -3dB)
	Время нарастания (60 МГц)	≤1.17 нс (типичное)
	Погрешность коэф.усиления	±3%
	Погрешность коэф.усиления	Усреднение по 16 регистрациям:

	(усреднения)	$\pm(3\% + 0.05 \text{ дел})$	
	Курсорные	$\Delta V$ и $\Delta T$ между курсорами	
	Автоматические	Vpp, Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vamp, Vavg, Vrms, Overshoot, Preshoot, Freq, Period, Rise Time, Fall Time, DelayA→B, DelayA→B, +Width, -Width, +Duty, -Duty	
Измерения	Математические операции	+, -, *, /, FFT	
	Сохранение во внутреннюю память	15 осциллограмм	
	Фигуры	Диапазон	Полный
	Лиссажу	Сдвиг фаз	$\pm 3$ градуса
	Частота (типичное)		1 кГц прямоугольного сигнала

## Система запуска

	Характеристики	Значене
Диапазон уровня запуска	Внутренний	$\pm 6$ делений от центра экрана
	EXT	$\pm 600$ мВ
	EXT/5	$\pm 3$ В
Погрешность уровня запуска (типичная)	Внутренний	$\pm 0.3$ деления
	EXT	$\pm(40 \text{ мВ} + 6\% \text{ от утановл. значения})$
	EXT/5	$\pm(200 \text{ мВ} + 6\% \text{ от утановл. значения})$
Блокировка уровня запуска	100 нс ~ 10 с	
Автоматическая установка уровня 50% (типичное)	Входной сигнал $\geq 50$ Гц	
Запуск по фронту	наклон	нарастающий, спадающий
	чувствительность	0.3 деления
Запуск по длительности импульса	условие запуска	положительная полярность импульса: >, <, =
		отрицательная полярность импульса: >, <, =
Запуск по видеосигналу	диапазон установок	24 нс ~ 10 с
	система	NTSC, PAL и SECAM
	диапазон строк	1-525 (NTSC) и 1-625 (PAL/SECAM)
Запуск по скорости нарастания	условие запуска	положительная полярность импульса: >, <, =
		отрицательная полярность импульса: >, <, =
Поочередный запуск	диапазон установок	24 нс ~ 10 с
	Режим запуск для канала CH1	Edge, Pulse, Video, Slope
	Режим запуск для канала CH2	Edge, Pulse, Video, Slope

## Основные технические характеристики

### Дисплей

Тип дисплея            диагональ 8", ЖК, TFT матрица  
Разрешение дисплея 800 (по горизонтали) × 600 (по вертикали) точек  
Количество цветов    65536 цветов

### Выход для компенсации пробника

Выходное напряжение (типичное) амплитуда 5 В на нагрузке больше 1МΩ.  
Частота (типичное)            Меандр 1 кГц

## **Интерфейс**

Для связи с ПК	USB 2.0, LAN
Сохранение	USB (форматы файлов *.bmp и *.bin)
Выход	VGA
Модуль Годен/Негоден	Встроенный

## **Питание**

Напряжение	100 ~ 240 Вэфф. AC, 50/60 Гц, CAT II
Потребляемая мощность	<24 Вт
предохранитель	1 А, Т тип, 250 В
Батарея питания (опция)	4000 мАч / 3.7 В

## **Массо-габаритные параметры**

Габаритные размеры	340 мм × 155 мм × 70 мм (Д*В*Г)
Вес	Около 1.82 кг
Габаритные размеры в упаковочной таре	220x110x430 мм
вес в упаковочной таре	2,58 кг

## **Стандартная комплектация**

- осциллограф цифровой
- осциллографические щупы – 2 шт.
- сетевой кабель
- USB кабель для подключения к ПК
- руководство по эксплуатации (краткая инструкция)
- Программное обеспечение
  - DSO-Reader Light Программное обеспечение для портативных осциллографов
  - AULFConverter Конвертер файлов формата USB Lab

Программное обеспечение в стандартной поставке не имеет физического носителя и может быть загружено после приобретения и регистрации прибора с указанием его серийного номера. В случае утраты программного обеспечения его загрузка осуществляется за дополнительную плату. Программное обеспечение может быть поставлено на физическом носителе (компакт-диске). Запись программного обеспечения на носитель (компакт-диск) и его доставка осуществляются за дополнительную плату.

## **Дополнительная комплектация**

- аккумуляторная батарея SDS-батарея
- сумка для переноски SDS bag
- Программное обеспечение DSO-Reader Pro Программное обеспечение для портативных осциллографов

Для этого прибора после его регистрации с указанием серийного номера доступно для загрузки/прочтения:

## Программное обеспечение

- DSO-Reader Light Программное обеспечение для портативных осциллографов  
Версия: 1.0.2.5 Дата изменения: 06.04.2015
- DSO-Reader Pro Программное обеспечение для портативных осциллографов  
Версия: 1.0.2.8 Дата изменения: 06.04.2015
- AULFConverter Конвертер файлов формата USB Lab  
Версия: 1.0.4.4 Дата изменения: 05.03.2014

## Документация

- ADS-2031/V\_2061M/MV\_2071M/MV\_2111M/MV\_2121M/MV\_2221M/MV\_2322\_2332 краткая инструкция  
Редакция: 160212 Дата изменения: 03.03.2016
- ADS-2031/V\_2061M/MV\_2071M/MV\_2111M/MV\_2121M/MV\_2221M/MV\_2322\_2332 руководство по эксплуатации  
Включает методику поверки Редакция: 150529 Дата изменения: 03.03.2016

## Как записать осциллограмму на внешнюю память?

Сохранение данных на внешний носитель.

1. Нажмите на панели управления осциллографа кнопку «save». На экране прибора станет доступно меню настройки сохранения данных.
2. Кнопкой «H5» выберите место хранения «внешний».
3. Кнопкой «H1» выберите тип данных.  
*Wave* - Формат сохранения - осциллограмма  
*Setting* - Формат сохранения - установки  
*Image* - Формат сохранения - изображение  
*Record* - Режим кадрового регистратора
4. Кнопкой «H2» выберите источник данных.
5. Кнопкой «H3» выберите объект и вывод.
6. Нажмите «H4» для запуска сохранения. На экране осциллографа откроется окно, предлагающее задать имя файла, в который будут сохранены данные.

Вращением рукоятки «Multi purpose» выбираются нужные клавиши экранной клавиатуры. Нажатие на эту рукоятку производит ввод выбранного символа. После задания имени файла, переместите курсор на экранную клавишу «enter» и нажмите. Данные запишутся в указанный файл. Далее их можно просмотреть с помощью программного обеспечения DSO-Reader Pro

## Каким образом можно сохранить данные осциллограммы для чтения в Excel?

Стандартно осциллограф позволяет сохранить данные на флеш память в файлах форматов \*.bmp и \*.bi n. Для сохранения данных осциллограммы для последующего чтения в Excel можно воспользоваться программой DSO-Reader Light или DSO-Reader Pro, которые сохраняют данные осциллограммы в формате AUL. Далее полученный файл с помощью программы AULFConverter можно преобразовать в формат \*.csv, который читается программой Excel. Пример можно посмотреть в описании приложения AULFConverter, закладка "Применение".

## Как выполнить автоматическую калибровку осциллографа?

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

Для вызова процедуры автоматической калибровки нажмите кнопку UTILITY, затем нажмите кнопку H1. Далее поворотным регулятором выберите пункт меню Adjust. Меню автоматических настроек включает следующие пункты:

- Self Cal - вызов процедуры автоматической калибровки;
- Default - вызов заводских настроек (настроек, записанных в памяти прибора).

Процедура автокалибровки следующая:

1. Перед запуском автокалибровки необходимо отключить пробники и соединительные кабели от входных разъемов осциллографа.
2. Нажмите кнопку UTILITY.
3. Нажмите кнопку H1.
4. Поворотным регулятором выберите элемент Adjust.
5. Нажмите кнопку H2. На экране осциллографа появится информационное окно.
6. Нажмите кнопку H2 для запуска процедуры автокалибровки или любую другую кнопку, если процедуру автокалибровки выполнять не надо.

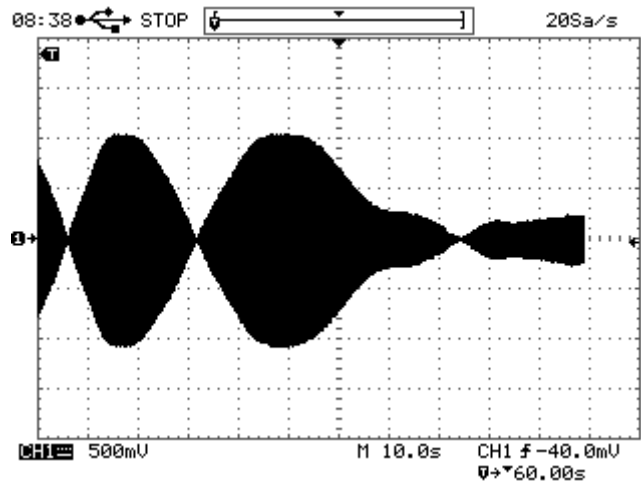
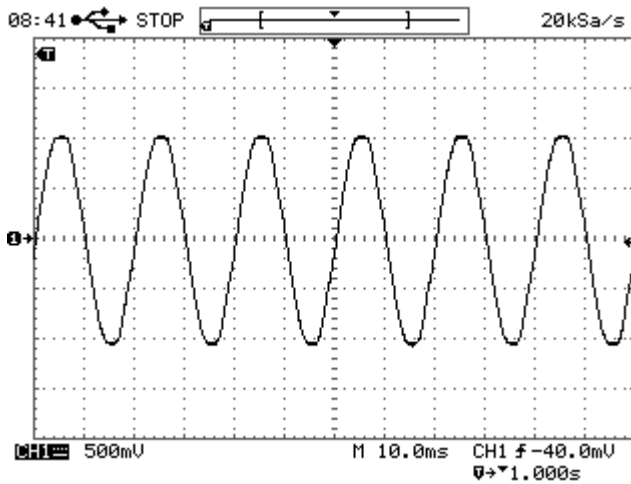
## При изменении горизонтальной развертки на цифровом осциллографе на разных горизонтальных развертках наблюдается непонятное изменение формы одного и того же сигнала, в чем проблема?

На самом деле никакой проблемы нет.

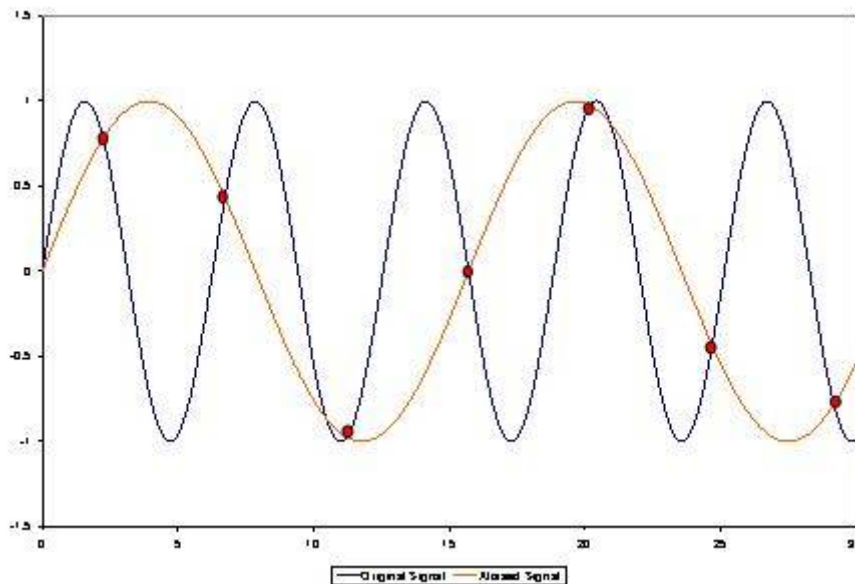
Просто нужно учитывать, что вы работаете на цифровом осциллографе, который оцифровывает сигнал с различной частотой дискретизации в зависимости от выбранной горизонтальной развертки, а затем соединяет плавной линией (интерполирует) оцифрованные точки, восстанавливая реальную форму сигнала.

Для примера предположим, что вы измеряете сетевое напряжение частотой 50 Гц на развертке 10 мс/дел с частотой дискретизации 20 кГц (kSa/s).

Один период сигнала (20 мс), оцифрованный в этом режиме,  $20E-03(\text{сек}) * 20E03(1/\text{сек}) = 400$  точек. Этого вполне достаточно, чтобы корректно восстановить и интерполировать синусоиду частотой 50 Гц (т.е. периодом 20 мс).



На втором экране развертка установлена в положение 10 с/дел, а частота дискретизации на такой развертке получилась 20 выборок в секунду (20 Sa/s). Т.е. на один период сигнала 20 мс пришлось:  $20 \text{E-}03(\text{сек}) * 20(1/\text{сек}) = 0,4$  точки. Т.е. восстановить (интерполировать по точкам) синусоиду, имея меньше одной точки на период невозможно, поэтому вы получили мешанину (т.н. "aliasing" или ложные частоты), образованную биениями измеряемой частоты и частоты дискретизации.



Чтобы корректно устанавливать режим сбора данных цифрового осциллографа следует придерживаться простого правила: частота дискретизации должна быть по крайней мере в 5-10 раз выше частоты сигнала, тогда у вас не будет парадоксов, которые наблюдаются на втором экране.

Все это касается любого цифрового осциллографа, и никак не связано ни с его типом, ни с пробниками.

Программное обеспечение может быть загружено после регистрации прибора с указанием его серийного (заводского) номера.

**DSO-Reader Light Программное обеспечение для портативных осциллографов** Программа DSO-Reader Light служит для чтения, обработки и сохранения в файл данных из цифровых запоминающих осциллографов.

Версия: 1.0.2.5 Дата изменения: 06.04.2015

Данное программное обеспечение включено в стандартную комплектацию и может быть загружено с сайта без дополнительной оплаты в течение срока тех. поддержки прибора<sup>1</sup>. По окончании срока тех. поддержки - за дополнительную плату.

## **DSO-Reader Pro Программное обеспечение для портативных осциллографов**

Программа DSO-Reader Pro предназначена для профессионального использования данных измерения (осциллограмм) с широкими возможностями математической обработки результатов измерений и сохранения данных в файл для портативных цифровых запоминающих осциллографов серий ADS-2xxx, АСК-2xxx, АОС-2xxx. Реализованы автоматические измерения, курсорные измерения с 10 пользовательскими метками для измерений и навигации, возможность выбора анализируемого участка осциллограммы и большой выбор возможностей обработки полученного сигнала.

Версия: 1.0.2.8 Дата изменения: 06.04.2015

Данное программное обеспечение включено в дополнительную комплектацию и может быть загружено с сайта после покупки этого программного обеспечения.

## **AULFConverter Конвертер файлов формата USB Lab**

Утилита AULFConverter предназначена для передачи файлов данных в формате AUL ( USB Lab) между различными приложениями USB лаборатории , а также для преобразования этих файлов в текстовый формат CSV (Comma Separated Values) и в формат волновых файлов WAV.

Версия: 1.0.4.4 Дата изменения: 05.03.2014

Данное программное обеспечение включено в стандартную комплектацию и может быть загружено с сайта без дополнительной оплаты.

<sup>1</sup>Дату окончания срока тех. поддержки Вашего прибора можно узнать по контактам, указанным ниже.

*Комплектация прибора может быть изменена производителем без предупреждения. Все заявленные функциональные возможности остаются без изменений.*

### **По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

сайт: <http://akkm.nt-rt.ru> || эл. почта: [amt@nt-rt.ru](mailto:amt@nt-rt.ru)