

## 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-2208 Осциллограф цифровой ручной



Осциллограф - мультиметр, полоса 200 МГц, 2 канала, цветной ЖКИ, дискретизация 1 Гвыб/с, длина записи 6 кБт/кан., вер. разр. 8 бит, разр. по верт. 5 мВ - 5 В/дел., по гор. 2 нс - 100 с/дел., 20 автоизмерений, курсорные измерения, видео синхр. с выбором строки, макс. вход. напряж. 400 Впик, встроенный мультиметр (3 3/4 разряда): напряжение, ток, сопротивл., емкость, диоды, прозвонка. USB интерфейс, аккумуляторное питание, Размеры 180 x 115 x 40 мм, вес 645 г.

Гарантийный срок: 14 месяцев



**Цифровой ручной осциллограф ADS-2208** предназначен для визуального наблюдения сигнала и его сохранения его. Благодаря своей компактности и возможности питания от батарей он рекомендован для

работы в "полевых" условиях.

- 20 автоматических измерений: Vpp, Vavg, RMS, Frequency, Period, Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Width, Overshoot, Preshoot, Risetime, Falltime, +Width, -Width, +Duty, -Duty, Delay A→B, Delay A→B
- курсорные измерения
- режим мультиметра
- интерполяция sin(x)/x
- хранение осциллограмм: 4 осциллограммы
- цветной ЖКИ дисплей
- возможность сохранения на USB-устройство
- USB интерфейс для связи с ПК, программное обеспечение
- автономная работа от встроенного аккумулятора

### Технические характеристики

#### в режиме осциллографа

- 2 канала
- полоса пропускания 200 МГц
- максимальная частота дискретизации 1 Гвыб/сек
- время нарастания 1,7 нс



- вертикальная чувствительность 5 мВ/дел ... 5 В/дел
- вертикальное разрешение 8 бит
- погрешность  $\pm 3\%$
- входной импеданс 1 МОм  $\pm 2\%$
- максимальное входное напряжение 400 Впик
- входы: AC, DC, GND
- математические функции: суммирование, вычитание, умножение, деление, инверсия
- режим X-Y
- коэффициент развертки 2 нс/дел ... 100 с/дел
- память 6 К на канал
- режимы синхронизации: фронт, видео, поочередный
- регулируемый гистерезис уровня запуска: 0,2...1 дел
- пиковый детектор
- функция усреднения (4...128)
- функция анализа спектра на основе БПФ (4 окна): прямоугольник, Blackman, Hanning, Hamming
- кадровый регистратор 3000 кадров
- частотомер 6-ти разрядный, диапазон 2 Гц...100 МГц

### в режиме мультиметра

Измеряемая величина	Диапазоны	Погрешность
Постоянное напряжение	100 мкВ ... 400 В	$\pm(1\% + 1 \text{ е.м.р.})$
	400 В...1000 В	не нормируется
Переменное напряжение (40 Гц...400 Гц)	1 мВ ... 400 В	$\pm(1\% + 3 \text{ е.м.р.})$
	400 В...750 В	не нормируется
Постоянный ток	10 мкА ... 10А	$\pm(1\% + 3 \text{ е.м.р.})$
		на диапазоне до 10 мкА
Переменный ток	10 мкА ... 10 А	$\pm(1,5\% + 3 \text{ е.м.р.})$
		на диапазоне до 10 мкА
Сопротивление	0,1 Ом ... 40 МОм	$\pm(1\% + 1 \text{ е.м.р.})$
Емкость	10 пФ ... 100 мкФ	$\pm(3\% + 3 \text{ е.м.р.})$

- режим тестирования диодов
- режим прозвонки цепи

### Общие характеристики

- Дисплей 3,8 дюйма цветной ЖКИ, разрешение 640x480 точек, 65536 цветов
- Питание: 8,5 В DC, 1,5 А (аккумулятор) / 100-240 В, 50/60 Гц (сетевой адаптер)
- Потребляемая мощность не более 6 Вт
- Время работы от аккумулятора до 4 часов
- Габаритные размеры 180x115x40 мм
- Масса 0,645 кг
- Габаритные размеры в упаковочной таре 290x145x420, вес 2,9 кг.

### Стандартная комплектация

- Прибор 1шт.
- Сетевой адаптер 1шт
- Встроенный литиевый аккумулятор 1 шт.
- Пробник для осциллографа 2шт.
- Комплект тестовых проводов мультиметра (черный и красный) 1компл.
- Модуль для измерения малых емкостей 1шт.
- Комплект для настройки пробника осциллографа 1шт.
- USB Кабель для подсоединения к ПК 1шт.
- USB-переходник для подсоединения USB-устройства 1шт.
- Краткое описание 1шт.

## Дополнительная комплектация

- Жесткий кейс для переноски



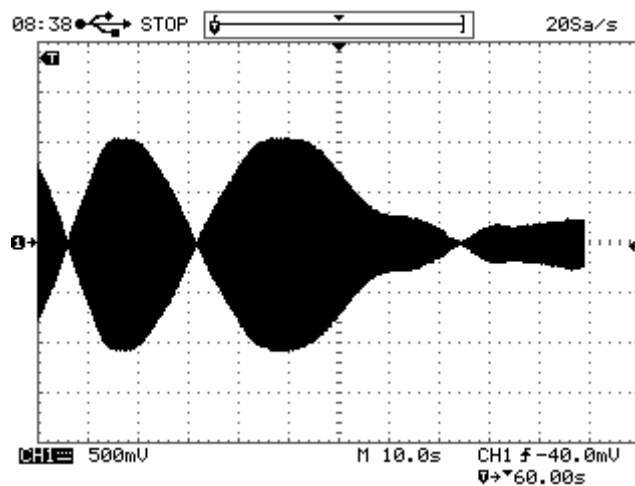
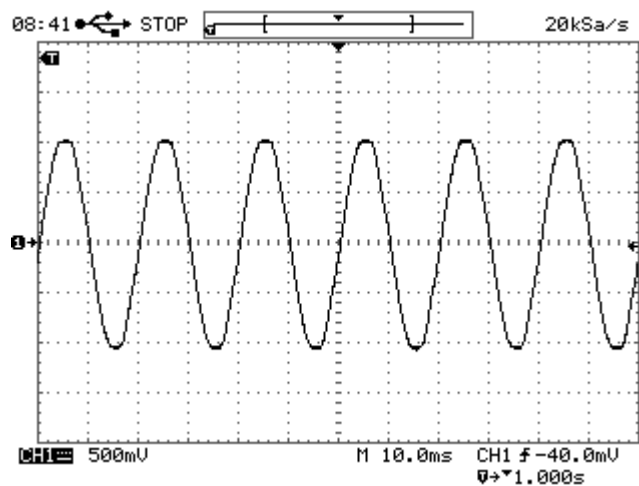
**При изменении горизонтальной развертки на цифровом осциллографе на разных горизонтальных развертках наблюдается непонятное изменение формы одного и того же сигнала, в чем проблема?**

На самом деле никакой проблемы нет.

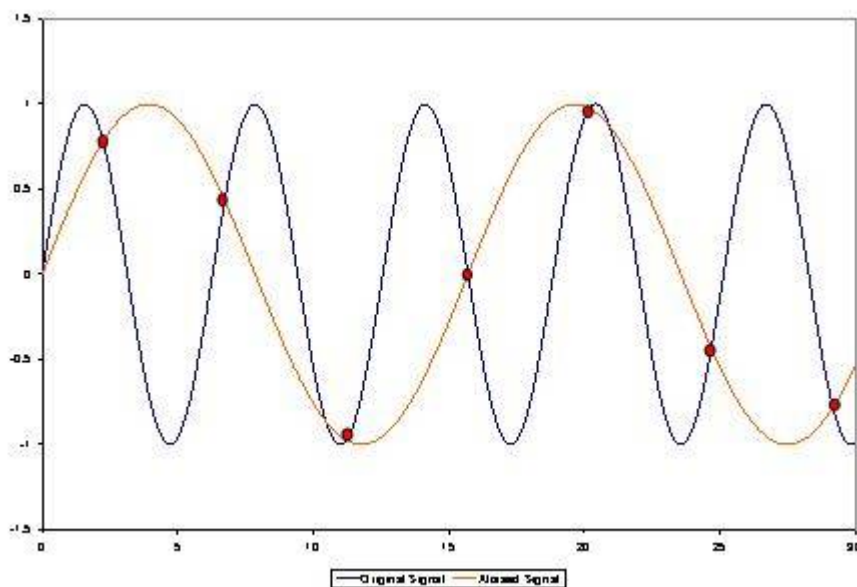
Просто нужно учитывать, что вы работаете на цифровом осциллографе, который оцифровывает сигнал с различной частотой дискретизации в зависимости от выбранной горизонтальной развертки, а затем соединяет плавной линией (интерполирует) оцифрованные точки, восстанавливая реальную форму сигнала.

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,  $20 \times 10^{-3}(\text{сек}) * 20 \times 10^3(1/\text{сек}) = 400$  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:  $20 \times 10^{-3}(\text{сек}) \times 20(1/\text{сек}) = 0,4$  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.

### Зачем нужен осциллограф со встроенным мультиметром?

Портативный цифровой мультиметр, это, наверное, самый распространенный измерительный прибор, который, пожалуй, есть в каждой измерительной лаборатории, у каждого инженера и техника.

Идея совместить мультиметр и осциллограф выглядит очень логичной и востребованной. В ходе разработки, отладки и обслуживания электронных систем на одной и той же плате возникает необходимость как измерений напряжений, токов, сопротивления (мультиметр), так и наблюдения формы сигналов и ее динамики (осциллограф).

Нужен ли осциллограф со встроенным мультиметром? Ведь цифровой осциллограф сам способен выполнять некоторые функции мультиметра, а именно – измерять постоянное и переменное напряжение, измерять частоту сигнала. Если к осциллографу подключить токовые пробники, это расширит его

возможности измерением постоянного и переменного тока...

Начнем с того, что аналого-цифровое преобразование у осциллографа – скоростное и, как правило, 8-разрядное. Т.е. точность одиночного измерения не превысит 0,4%. У современных прецизионных мультиметров используются медленные АЦП, но имеющие большую разрядность, что обеспечивает точность зачастую на порядок лучше. Так для прецизионного цифрового мультиметра АМ-1189 точность измерений постоянного напряжения составляет 0,02%, что в 20 раз лучше. С другой стороны потребность в высокой точности измерений возникает далеко не всегда, поэтому возможности измерения напряжения с помощью АЦП цифрового осциллографа небесполезна для комбинированных приборов.

Осциллограф не может измерить сопротивление, как это делает мультиметр. Ведь для этого необходимо в измерительную цепь подавать тестовый ток, который не могут вырабатывать входные каскады осциллографа (да они и не рассчитаны на подачу сигнала от внешнего источника тока).

По этой же причине осциллограф (в отличие от мультиметра) не может осуществлять прозвонку цепи, измерять емкость, индуктивность и тестировать диоды и транзисторы (обычный функционал для мультиметра).

Важным моментом является то, что обычно измерительные разъемы мультиметра гальванически развязаны от питающей сети (хотя бы в силу батарейного питания). Среди осциллографов такой возможностью обладают только дорогие приборы с гальванической развязкой входов или батарейным питанием.

Все это показывает, что осциллограф не полностью может заменить мультиметр, и комбинированные приборы, совмещающие в одном корпусе осциллограф и мультиметр, востребованы потребителями.

Наиболее удачно смотрится встраивание мультиметра в портативные осциллографы. Это объясняется потребностью пользователя такого прибора сэкономить место и снизить вес сумки, которую нужно брать на выезд, а также наличием в таких приборах батарейного питания и подходящим форм-фактором.

*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