

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы цифровые запоминающие ADS-4072, ADS-4112, ADS-4152, ADS-4202, ADS-4122, ADS-4222, ADS-4132, ADS-4232, ADS-4132D, ADS-4232D

### Назначение средства измерений

Осциллографы цифровые запоминающие ADS-4072, ADS-4112, ADS-4152, ADS-4202, ADS-4122, ADS-4222, ADS-4132, ADS-4232, ADS-4132D, ADS-4232D (далее осциллографы) предназначены для измерения амплитудных и частотно-временных параметров электрических сигналов в режиме осциллографа, а также для измерения напряжения постоянного и переменного токов, электрического сопротивления постоянному току, электрической емкости в режиме мультиметра.

### Описание средства измерений

Принцип действия осциллографов основан на аналого-цифровом преобразовании входного сигнала, регистрации цифровых данных в запоминающем устройстве для последующей цифровой обработки и отображения на жидкокристаллическом дисплее.

Осциллографы выполнены в виде моноблока с внешним сетевым блоком питания (имеется возможность работы от аккумулятора). На лицевой панели расположены цветной сенсорный жидкокристаллический дисплей, органы управления, выключатель. На верхней стороне осциллографа находятся входные разъёмы каналов вертикального отклонения и входные гнезда мультиметра, на правой стороне находятся разъёмы интерфейсов связи и колесико управления прокруткой меню, на левой стороне расположены разъем для подключения сетевого блока питания и съёмная ручка для переноски. На задней панели расположены отсек для установки аккумулятора и откидной упор.

Осциллографы имеют 10 модификаций (моделей) под торговой маркой АКТАКОМ: ADS-4072, ADS-4112, ADS-4152, ADS-4202, ADS-4122, ADS-4222, ADS-4132, ADS-4232, ADS-4132D, ADS-4232D, различающиеся полосой пропускания, диапазонами и погрешностями измерений. Модификации ADS-4122, ADS-4222, ADS-4132, ADS-4232, ADS-4132D, ADS-4232D имеют изолированные входы каналов вертикального отклонения. Модификации ADS-4132D, ADS-4232D имеют режим декодирования сигналов последовательных шин.

Фотография общего вида осциллографов представлена на рис. 1. Схема пломбировки от несанкционированного доступа изображена на рис. 2.



Рисунок 1. Фотография общего вида осциллографов

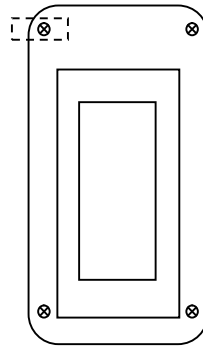


Рисунок 2. Схема пломбировки осциллографов (задняя панель)

### Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) осциллографов

Идентификационные данные (признаки)	Значение									
	ADS-4072	ADS-4112	ADS-4152	ADS-4202	ADS-4122	ADS-4222	ADS-4132	ADS-4232	ADS-4132D	ADS-4232D
Идентификационное наименование ПО										
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.0.x*									
Цифровой идентификатор ПО	-									
Другие идентификационные данные	-									

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

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2077-2014 – средний.

### Метрологические и технические характеристики

#### Режим осциллографа

##### Параметры каналов вертикального отклонения

Количество каналов: - ADS-4072, ADS-4112, ADS-4152, ADS-4202; - ADS-4122, ADS-4222, ADS-4132, ADS-4232, ADS-4132D, ADS-4232D	2 неизолированных;  2 изолированных
Диапазон установки коэффициентов отклонения каждого из каналов (ступенями соответственно ряду 1-2-5): - ADS-4072, ADS-4112, ADS-4152, ADS-4202; - ADS-4122, ADS-4222, ADS-4132, ADS-4232, ADS-4132D, ADS-4232D	от 2 мВ/дел до 20 В/дел;  от 5 мВ/дел до 50 В/дел;
Пределы допускаемой основной относительной погрешности коэффициентов отклонения с пробником X1 (1:1), %: - ADS-4072, ADS-4112, ADS-4152, ADS-4202; - ADS-4122, ADS-4222, ADS-4132, ADS-4232, ADS-4132D, ADS-4232D	±4;  ±2

Полоса пропускания каждого из каналов (3 дБ): - ADS-4072; - ADS-4112, ADS-4122, ADS-4132, ADS-4132D; - ADS-4152; - ADS-4202, ADS-4222, ADS-4232, ADS-4232D	от 0 до 70 МГц; от 0 до 100 МГц; от 0 до 150 МГц; от 0 до 200 МГц
Ограничение полосы пропускания, МГц	20
Время нарастания переходной характеристики каждого из каналов, нс, не более: - ADS-4072; - ADS-4112, ADS-4122, ADS-4132, ADS-4132D; - ADS-4152; - ADS-4202, ADS-4222, ADS-4232, ADS-4232D	5; 3,5; 2,4; 1,8
Число разрядов АЦП	8
Максимальный объем памяти, точек	240·10 <sup>3</sup> при работе одного канала; 120·10 <sup>3</sup> при работе двух каналов
Входной импеданс каждого из каналов	R <sub>вх</sub> =1 МОм ±1 %, C <sub>вх</sub> не более 18 пФ
Связь по входу	открытый вход (DC), закрытый вход (AC), замыкание на землю (GND)

#### Параметры канала горизонтального отклонения

Диапазон установки коэффициента развертки (ступенями соответственно ряду 1-2-4)	от 4 нс/дел до 10 с/дел
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента развертки, %	±0,01
Максимальная частота дискретизации, ГГц	1 при работе одного канала; 0,5 при работе двух каналов
Режимы работы	основной, растяжка, X-Y, самописец

#### Параметры канала синхронизации

Режимы запуска развёртки	автоколебательный Auto, ждущий Normal, однократный Single
Типы синхронизации	фронт (фронт, спад, фронт/спад); длительность импульса (<,>=); логика (AND, OR, NAND, NOR); видео (PAL, SECAM, NTSC, 720P, 1080I, 1080P) только для ADS-4072, ADS-4112, ADS-4152, ADS-4202; последовательная шина (UART (RS232/RS422/RS485), LIN, CAN, SPI, I2C)
Диапазон задержки сигнала запуска	от 200 нс до 10 с
Источник сигнала запуска	внутренний (каналы CH1, CH2), внешний
Тип входа для синхронизации	открытый, закрытый, ФВЧ, ФНЧ, шумоподавление

Пределы дополнительной погрешности коэффициентов отклонения в режиме осциллографа от изменения температуры окружающего воздуха на 1 °С в диапазоне температур от 0 до 15 °С и от 25 до 40 °С не более 0,1 от пределов основной погрешности.

Технические параметры

Автоматические измерения	частота, период, время нарастания/спада, скважность, задержка, импульс, выброс, фаза, пиковые, амплитуда, среднее, среднее цикла, СКЗ, СКЗ цикла
Математические операции	сложение, вычитание, умножение, деление, быстрое преобразование Фурье (4 окна: Rectangle, Blackman, Hanning, Hamming)
Интерполяция	$\sin(x)/x$
Курсорные измерения	Напряжение и время; режимы авто, ручной, слежение
Режимы регистрации	Выборка, усреднение, пиковый детектор, огибающая
Скорость захвата осциллограмм, осц/с: - ADS-4122, ADS-4222; - ADS-4132, ADS-4232, ADS-4132D, ADS-4232D	> 50000; > 190000
Сохранение во внутреннюю память опорных осциллограмм	до 4

Режим мультиметра

Измерение напряжения постоянного тока

Модель	Верхний предел измерения	Значение единицы младшего разряда (к)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
ADS-4072, ADS-4112, ADS-4152, ADS-4202	500 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,015 \cdot U_x + 10k)$ мВ
	5 В	0,001 В	$\pm(0,015 \cdot U_x + 10k)$ В
	50 В	0,01 В	
	500 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	
ADS-4122, ADS-4222, ADS-4132, ADS-4232, ADS-4132D, ADS-4232D	500 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,01 \cdot U_x + 10k)$ мВ
	5 В	0,001 В	$\pm(0,01 \cdot U_x + 10k)$ В
	50 В	0,01 В	
	500 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	

$U_x$  – измеренное значение напряжения постоянного тока.

Измерение напряжения переменного тока

Модель	Верхний предел измерения	Диапазон частот, Гц	Значение единицы младшего разряда (к)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
ADS-4072, ADS-4112, ADS-4152, ADS-4202	500 мВ	20-1000	0,1 мВ	$\pm(0,03 \cdot U_x + 10k)$ мВ
	5 В		0,001 В	$\pm(0,03 \cdot U_x + 10k)$ В
	50 В		0,01 В	
	500 В		0,1 В	
	750 В		1 В	
ADS-4122, ADS-4222, ADS-4132, ADS-4232, ADS-4132D, ADS-4232D	500 мВ	10-20000	0,1 мВ	$\pm(0,015 \cdot U_x + 10k)$ мВ
	5 В		0,001 В	$\pm(0,015 \cdot U_x + 10k)$ В
	50 В		0,01 В	
	500 В		0,1 В	
	750 В		1 В	

$U_x$  – измеренное значение напряжения переменного тока.

Измерение электрического сопротивления постоянному току

Модель	Верхний предел измерения	Значение единицы младшего разряда (к)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
ADS-4072, ADS-4112, ADS-4152, ADS-4202	600 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_x + 5k)$ Ом	
	6 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,01 \cdot R_x + 5k)$ кОм	
	60 кОм	0,01 кОм		
	600 кОм	0,1 кОм		
		6 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,01 \cdot R_x + 5k)$ МОм
		60 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,05 \cdot R_x + 5k)$ МОм
ADS-4122, ADS-4222, ADS-4132, ADS-4232, ADS-4132D, ADS-4232D	500 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_x + 5k)$ Ом	
	5 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,01 \cdot R_x + 5k)$ кОм	
	50 кОм	0,01 кОм		
	500 кОм	0,1 кОм		
		5 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,01 \cdot R_x + 5k)$ МОм
		50 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,05 \cdot R_x + 5k)$ МОм

$R_x$  – измеренное значение электрического сопротивления постоянному току.

Измерение электрической емкости

Модель	Верхний предел измерения	Значение единицы младшего разряда (к)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
ADS-4072, ADS-4112, ADS-4152, ADS-4202	40 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,15 \cdot C_x + 10k)$ нФ
	400 нФ	0,1 нФ	$\pm(0,1 \cdot C_x + 5k)$ нФ
	4 мкФ	0,001 мкФ	$\pm(0,1 \cdot C_x + 5k)$ мкФ
	40 мкФ	0,01 мкФ	
	400 мкФ	0,1 мкФ	
		1000 мкФ	1 мкФ
ADS-4122, ADS-4222, ADS-4132, ADS-4232, ADS-4132D, ADS-4232D	50 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,15 \cdot C_x + 10k)$ нФ
	500 нФ	0,1 нФ	$\pm(0,1 \cdot C_x + 5k)$ нФ
	5 мкФ	0,001 мкФ	$\pm(0,1 \cdot C_x + 5k)$ мкФ
	50 мкФ	0,01 мкФ	

$C_x$  – измеренное значение электрической емкости.

Пределы дополнительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току и электрической емкости в режиме мультиметра от изменения температуры окружающего воздуха на 1 °С в диапазоне температур от 0 до 15 °С и от 25 до 40 °С не более 0,1 от пределов основной погрешности.

Общие технические характеристики

Дисплей	ЖК, TFT, 145 мм (5,7"), разрешение 640×480, 65536 цветов
Интерфейсы связи	USB-device, USB-host
Питание: - от сети переменного тока (50-60) Гц (через внешний блок питания 12 В/5 А); - от съёмного аккумулятора Li-ion 6000 мА·ч	(100-240) В; 7,4 В
Время установления рабочего режима, мин	30

Нормальные условия: - температура, °С; - влажность, %	от 15 до 25; от 30 до 80 при 25 °С
Рабочие условия эксплуатации: - температура, °С; - влажность, %	от 0 до 40; до 80 при 25 °С
Условия хранения: - температура, °С; - влажность, %	от минус 20 до 60; до 85 при 25 °С
Габаритные размеры, мм (длина, ширина, высота)	254×164×60
Масса, кг	1,7

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят типографским способом на обложку руководства по эксплуатации и на корпус осциллографов в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

1. Осциллограф ..... 1 шт.
2. Сетевой адаптер ..... 1 шт.
3. Сетевой шнур адаптера ..... 1 шт.
4. Аккумулятор ..... 1 шт.
5. Пробник осциллографа ..... 2 шт.
6. Измерительный щуп мультиметра ..... 2 шт.
7. USB-кабель ..... 1 шт.
8. Руководство по эксплуатации ..... 1 экз.
9. Методика поверки МП 06/006-14 ..... 1 экз.
10. Упаковочная тара ..... 1 шт.

### Поверка

Осуществляется по документу МП 06/006-14 «Осциллографы цифровые запоминающие ADS-4072, ADS-4112, ADS-4152, ADS-4202, ADS-4122, ADS-4222, ADS-4132, ADS-4232, ADS-4132D, ADS-4232D. Методика поверки», разработанному и утвержденному ФБУ «ЦСМ Московской области» 27 ноября 2014 г.

*Основные средства поверки:*

Калибратор универсальный 9100 с опцией 250 (ГР № 25985-09)

- для поверки в режиме осциллографа: диапазон  $U_{\text{н}}$  от  $\pm 4,4400$  мВ до  $\pm 133,44$  В на  $R_{\text{н}}=1$  МОм, погрешность  $\pm(0,002 \cdot U_{\text{вых}} + 40$  нВ); диапазон частот от 10 Гц до 250 МГц, погрешность  $\pm 25 \cdot 10^{-6} \cdot f_{\text{вых}}$ ; время нарастания/спада импульса – менее 1 нс;

- для поверки в режиме мультиметра: диапазон  $U_{\text{н}}=(0 - 1050)$  В, погрешность  $\pm(0,00006 \cdot U_{\text{вых}} + 4,16$  мкВ) —  $\pm(0,00006 \cdot U_{\text{вых}} + 19,95$  мВ); диапазон  $U_{\text{н}}=(0 - 1050)$  В, погрешность  $\pm(0,0004 \cdot U_{\text{вых}} + 384$  мкВ) —  $\pm(0,0012 \cdot U_{\text{вых}} + 315$  мВ); диапазон  $R=(0 - 400)$  МОм, погрешность  $\pm(0,00025 \cdot R_{\text{вых}} + 10$  мОм) —  $\pm(0,0026 \cdot R_{\text{вых}} + 40$  кОм); диапазон  $C=(0,0005 - 400)$  мкФ, погрешность  $\pm(0,003 \cdot C_{\text{вых}} + 15$  пФ) —  $\pm(0,005 \cdot C_{\text{вых}} + 160$  нФ).

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методики (методы) измерений приведены в руководстве по эксплуатации осциллографов.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к осциллографам цифровым запоминающим ADS-4072, ADS-4112, ADS-4152, ADS-4202, ADS-4122, ADS-4222, ADS-4132, ADS-4232, ADS-4132D, ADS-4232D**

1. ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.
2. ГОСТ 8.371-80 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости.
3. ГОСТ Р 8.648-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-2}$  –  $2 \cdot 10^9$  Гц.
4. ГОСТ Р 8.764-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.
5. Техническая документация фирмы изготовителя.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

**Изготовитель**

T&M Atlantic China Co., Ltd., Китай.  
Rm 908, No 295, Caoan Rd., Shanghai, China, 200333.  
Телефон +1 786 332 4773, +86 21 527 69908, факс +1 786 332 4774.  
Электронная почта [marketing@tmatlantic.com](mailto:marketing@tmatlantic.com).

**Заявитель**

Закрытое акционерное общество «НПП ЭЛИКС» (ЗАО «НПП ЭЛИКС»), г. Москва.  
115211, г. Москва, Каширское шоссе, д. 57, корп. 5.  
Телефон (495) 344-84-76, (495) 344-67-07, факс (495) 344-98-10.  
Электронная почта [eliks@eliks.ru](mailto:eliks@eliks.ru).

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Московской области» (ФБУ «ЦСМ Московской области»).

141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, пгт Менделеево.  
Телефон/факс (495) 781-86-82, электронная почта [welcome@mosoblcsm.ru](mailto:welcome@mosoblcsm.ru).  
Аттестат аккредитации ФБУ «ЦСМ Московской области» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30083-14 от 07.02.2014 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.