

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Осциллографы-мультиметры АКИП-4128/1, АКИП-4128/2

#### Назначение средства измерений

Осциллографы-мультиметры АКИП-4128/1, АКИП-4128/2 (далее осциллографы-мультиметры) предназначены для измерения амплитудных и частотно-временных параметров электрических сигналов в режиме осциллографа, а также для измерения напряжения и силы постоянного и переменного токов, электрического сопротивления постоянному току, электрической емкости в режиме мультиметра.

#### Описание средства измерений

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

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

Осциллографы-мультиметры имеют 2 модификации (модели): АКИП-4128/1, АКИП-4128/2, различающиеся полосой пропускания.

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



Рисунок 1. Фотография общего вида осциллографов-мультиметров

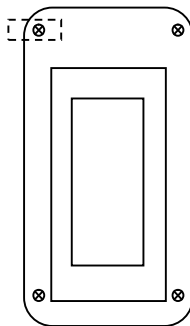


Рисунок 2. Схема пломбировки осциллографов-мультиметров (задняя панель)

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) осциллографов-мультиметров предназначено для управления режимами работы, обработки цифровых данных, их отображения на дисплее и выдачи на интерфейсы связи.

Контроль целостности ПО выполняется автоматически при каждом запуске.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 – С.

Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование	Идентификационное наименование (наименование модификации)	Номер версии (идентификационный номер)	Цифровой идентификатор (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Программное обеспечение АКИП-4128	АКИП-4128/1	3.01.01.x*	—	—
	АКИП-4128/2			

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

### Метрологические и технические характеристики

#### Режим осциллографа

Параметры каналов вертикального отклонения

Количество каналов	2
Диапазон установки коэффициентов отклонения каждого из каналов (ступенями соответственно ряду 1-2-5)	от 5 мВ/дел до 100 В/дел
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений постоянного напряжения	$\pm(0,03 \cdot  U_x  + 0,1 \text{ дел} \cdot K_{\text{откл}} + 2)$ мВ при $K_{\text{откл}} \leq 100$ мВ/дел; $\pm(0,03 \cdot  U_x  + 0,1 \text{ дел} \cdot K_{\text{откл}} + 100)$ мВ при $100 \text{ мВ/дел} < K_{\text{откл}} \leq 500$ мВ/дел; $\pm(0,03 \cdot  U_x  + 0,1 \text{ дел} \cdot K_{\text{откл}} + 0,1)$ В при $K_{\text{откл}} \geq 1$ В/дел, где $U_x$ – измеренное значение напряжения, $K_{\text{откл}}$ – установленное значение коэффициента отклонения
Полоса пропускания (3 дБ), МГц:	
- АКИП-4128/1;	0-60;
- АКИП-4128/2	0-100

Время нарастания переходной характеристики каждого из каналов, нс, не более: - АК ИП-4128/1; - АК ИП-4128/2	5,8; 3,5
Число разрядов АЦП	8
Максимальная частота дискретизации, ГГц	1
Максимальная эквивалентная частота дискретизации, ГГц	50
Максимальный объем памяти, точек	2·10 <sup>6</sup> при работе одного канала, 1·10 <sup>6</sup> при работе двух каналов
Входной импеданс каждого из каналов	R <sub>вх</sub> =1 МОм ±2 %, C <sub>вх</sub> не более 21 пФ
Связь по входу	открытый вход (DC), закрытый вход (AC), замыкание на землю (GND)

#### Параметры канала горизонтального отклонения

Диапазон установки коэффициента развертки (с шагом 1-2,5-5): - АК ИП-4128/1; - АК ИП-4128/2	от 5 нс/дел до 50 с/дел; от 2,5 нс/дел до 50 с/дел
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента развертки, %	±0,005
Режимы работы	основной, растяжка, SCAN, X-Y

#### Параметры канала синхронизации

Режимы запуска развертки	автоколебательный Auto, ждущий Normal, однократный Single
Типы синхронизации	по фронту/спаду; по видеосигналу; по длительности импульса (20 нс – 10 с)
Диапазон задержки сигнала запуска	от 100 нс до 1,5 с
Источник сигнала запуска	внутренний (каналы CH1, CH2)
Диапазон установки уровня запуска для внутренней синхронизации	±6 делений
Запуск по видеосигналу	
Стандарты видеосигналов	NTSC, PAL и SECAM

#### Технические параметры

Режим усреднения, выборки	4, 16, 32, 64, 128, 256
Интерполяция	sin (x)/x, линейная
Автоматические измерения	Vpp, Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vamp, Vavg, Mean, Crms, Vrms, ROVShoot, FOVShoot, RPREShoot, FPRESshoot, Rise Time, Fall Time, Freq, Period, +Wid, -Wid, +Dut, -Dut, Bvid, Phase, FFT
Встроенный частотомер	от 10 Гц до максимальной частоты полосы пропускания, 6 разрядов
Математические операции	сложение, вычитание, умножение, деление, быстрое преобразование Фурье
Сохранение во внутреннюю память: - настроек; - осциллограмм	до 20; до 10
Интерфейсы связи	USB-device, USB-host
Дисплей	ЖК, TFT, 145 мм (5,7"), 8×12 делений, разрешение 320×234, 65536 цветов

Режим мультиметра

Измерение напряжения постоянного тока

Верхний предел измерения	Значение единицы младшего разряда (к)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
60 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,015 \cdot U_x + 10k)$ мВ
600 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,01 \cdot U_x + 5k)$ мВ
6 В	0,001 В	$\pm(0,01 \cdot U_x + 5k)$ В
60 В	0,01 В	
600 В	0,1 В	
1000 В	1 В	

$U_x$  – измеренное значение напряжения постоянного тока.

Измерение силы постоянного тока

Верхний предел измерения	Значение единицы младшего разряда (к)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
60 мА	0,01 мА	$\pm(0,01 \cdot I_x + 5k)$ мА
600 мА	0,1 мА	
6 А	0,001 А	$\pm(0,015 \cdot I_x + 5k)$ А
10 А	0,01 А	

$I_x$  – измеренное значение силы постоянного тока.

Измерение напряжения переменного тока

Верхний предел измерения	Значение единицы младшего разряда (к)	Диапазон частот, Гц	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
60 мВ	0,01 мВ	45-500	$\pm(0,01 \cdot U_x + 20k)$ мВ
		501-1000	$\pm(0,015 \cdot U_x + 20k)$ мВ
600 мВ	0,1 мВ	45-500	$\pm(0,01 \cdot U_x + 10k)$ мВ
		501-1000	$\pm(0,015 \cdot U_x + 10k)$ мВ
6 В	0,001 В	45-500	$\pm(0,01 \cdot U_x + 10k)$ В
		501-1000	$\pm(0,015 \cdot U_x + 10k)$ В
60 В	0,01 В	45-500	$\pm(0,01 \cdot U_x + 10k)$ В
		501-1000	$\pm(0,015 \cdot U_x + 10k)$ В
600 В	0,1 В	45-500	$\pm(0,01 \cdot U_x + 10k)$ В
		501-1000	$\pm(0,015 \cdot U_x + 10k)$ В
750 В	1 В	45-500	$\pm(0,01 \cdot U_x + 10k)$ В
		501-1000	$\pm(0,015 \cdot U_x + 10k)$ В

$U_x$  – измеренное значение напряжения переменного тока.

Измерение силы переменного тока

Верхний предел измерения	Значение единицы младшего разряда (к)	Диапазон частот, Гц	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
60 мА	0,01 мА	45-500	$\pm(0,015 \cdot I_x + 10k)$ мА
		501-1000	$\pm(0,02 \cdot I_x + 10k)$ мА
600 мА	0,1 мА	45-500	$\pm(0,015 \cdot I_x + 10k)$ мА
		501-1000	$\pm(0,02 \cdot I_x + 10k)$ мА
6 А	0,001 А	45-500	$\pm(0,015 \cdot I_x + 10k)$ А
		501-1000	$\pm(0,02 \cdot I_x + 30k)$ А
10 А	0,01 А	45-500	$\pm(0,015 \cdot I_x + 10k)$ А
		501-1000	$\pm(0,02 \cdot I_x + 10k)$ А

$I_x$  – измеренное значение силы переменного тока.

Измерение электрического сопротивления постоянному току

Верхний предел измерения	Значение единицы младшего разряда (к)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
600 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_x + 10k)$ Ом
6 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,01 \cdot R_x + 10k)$ кОм
60 кОм	0,01 кОм	
600 кОм	0,1 кОм	
6 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,01 \cdot R_x + 10k)$ МОм
60 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,02 \cdot R_x + 10k)$ МОм

$R_x$  – измеренное значение электрического сопротивления постоянному току.

Измерение электрической емкости

Верхний предел измерения	Значение единицы младшего разряда (к)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
40 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,04 \cdot C_x + 5k)$ нФ, свыше 5 нФ
400 нФ	0,1 нФ	
4 мкФ	0,001 мкФ	$\pm(0,04 \cdot C_x + 5k)$ мкФ
40 мкФ	0,01 мкФ	
400 мкФ	0,1 мкФ	

$C_x$  – измеренное значение электрической емкости.

Дополнительная погрешность измерений в режиме мультиметра от изменения температуры окружающего воздуха на 1 °С в диапазоне температур от 0 до 18 °С не более 0,1 от основной.

Общие технические характеристики

Питание: - от сети переменного тока 50 Гц (через внешний блок питания 9 В/4 А); - от съёмного аккумулятора Li-ion 5000 мА·ч	(100-240) В; 7,4 В
Нормальные условия эксплуатации: - температура, °С - влажность, %	от 18 до 28; до 75
Рабочие условия эксплуатации: - температура, °С - влажность, %	от 0 до 28; до 85 при 40 °С
Условия хранения: - температура, °С - влажность, %	от минус 20 до 70; до 85 при 40 °С
Габаритные размеры, мм (длина, ширина, высота)	259×167×60
Масса, кг	1,7

**Знак утверждения типа**

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

**Комплектность средства измерений**

- Осциллограф-мультиметр..... 1 шт.
- Сетевой блок питания ..... 1 шт.
- Измерительные провода ..... 1 пара
- Пробник..... 2 шт.
- Калибровочное устройство для пробников..... 1 шт.

6. USB-кабель.....	1 шт.
7. CD диск с ПО .....	1 шт.
8. Руководство по эксплуатации.....	1 экз.
9. Методика поверки МП 06/007-13 .....	1 экз.
10. Упаковочная тара.....	1 шт.

### Поверка

Осуществляется по документу МП 06/007-13 «Осциллографы-мультиметры АКИП-4128/1, АКИП-4128/2. Методика поверки», разработанному и утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Московской области» 11 сентября 2013 г.

*Основные средства поверки:*

Калибратор универсальный 9100 с опциями 100 и 250 (ГР № 25985-09)

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

- для поверки в режиме мультиметра: диапазон  $U_{\text{вх}}=(0 - 1050)$  В, погрешность  $\pm(0,00006 \cdot U_{\text{вх}} + 4,16$  мкВ) —  $\pm(0,00006 \cdot U_{\text{вх}} + 19,95$  мВ); диапазон  $I_{\text{вх}}=(0 - 20)$  А, погрешность  $\pm(0,00014 \cdot I_{\text{вх}} + 11$  нА) —  $\pm(0,00055 \cdot I_{\text{вх}} + 4,5$  мА); диапазон  $U_{\text{вх}}=(0 - 1050)$  В, погрешность  $\pm(0,0004 \cdot U_{\text{вх}} + 384$  мкВ) —  $\pm(0,0012 \cdot U_{\text{вх}} + 315$  мВ); диапазон  $I_{\text{вх}}=(0 - 20)$  А, погрешность  $\pm(0,0007 \cdot I_{\text{вх}} + 900$  нА) —  $\pm(0,005 \cdot I_{\text{вх}} + 23$  мА); диапазон  $R_{\text{вх}}=(0 - 400)$  МОм, погрешность  $\pm(0,00025 \cdot R_{\text{вх}} + 10$  МОм) —  $\pm(0,0026 \cdot R_{\text{вх}} + 40$  кОм); диапазон  $C_{\text{вх}}=(0,0005 - 400)$  мкФ, погрешность  $\pm(0,003 \cdot C_{\text{вх}} + 15$  пФ) —  $\pm(0,005 \cdot C_{\text{вх}} + 160$  нФ).

### Сведения о методиках (методах) измерений

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

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к осциллографам-мультиметрам АКИП-4128/1, АКИП-4128/2

1. ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне  $1 \cdot 10^{-16} - 30$  А.

2. ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.

3. ГОСТ 8.371-80 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости.

4. 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.

5. ГОСТ Р 8.764-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.

6. МИ 1940-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока  $1 \cdot 10^{-8} - 25$  А в диапазоне частот  $20 - 1 \cdot 10^6$  Гц.

7. Техническая документация фирмы изготовителя.

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

- выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD, Китай.  
3F, Building NO.4, Antongda Industrial Zone, 3rd Liuxian Road, Baoan District, Shenzhen,  
518101, China.  
Телефон +86-755-36615186, электронная почта [sales@siglent.com](mailto:sales@siglent.com).

**Заявитель**

Закрытое акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (ЗАО «ПриСТ»)  
109444, г. Москва, ул. Ташкентская, д. 9.  
Телефон (495) 777-55-91, факс (495) 633-85-02, электронная почта [prist@prist.ru](mailto:prist@prist.ru).

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений 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 ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Московской области» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30083-08 от 23.12.2008 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.      «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.