

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы-мультиметры АКИП-4125/1, АКИП-4125/2, АКИП-4125/3, АКИП-4125/4

Назначение средства измерений

Осциллографы-мультиметры АКИП-4125/1, АКИП-4125/2, АКИП-4125/3, АКИП-4125/4 (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 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 4 модификации (модели): АКИП-4125/1, АКИП-4125/2, АКИП-4125/3, АКИП-4125/4, различающиеся полосой пропускания, максимальной частотой дискретизации, объемом памяти.

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

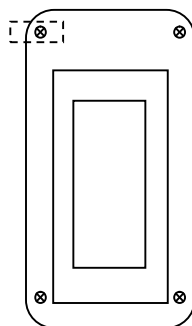


Рисунок 2. Схема пломбировки осциллографов-мультиметров (задняя панель)

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-4125	АКИП-4125/1	3.01.01.x*	—	—
	АКИП-4125/2			
	АКИП-4125/3			
	АКИП-4125/4			

* - 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 2 мВ/дел до 100 В/дел
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений постоянного напряжения (мВ, В)	$\pm(0,03 \cdot U_x + 0,1 \text{ дел} \cdot K_{\text{откл}} + 1 \text{ мВ})$; где U_x – измеренное значение напряжения, $K_{\text{откл}}$ – установленное значение коэффициента отклонения
Полоса пропускания (-3 дБ), МГц*: - АКИП-4125/1; - АКИП-4125/2; - АКИП-4125/3; - АКИП-4125/4 * для всех моделей при коэффициенте отклонения 2 мВ/дел полоса пропускания (0-20) МГц	0-60; 0-100; 0-150; 0-200

Время нарастания переходной характеристики каждого из каналов, нс, не более: - АКИП-4125/1; - АКИП-4125/2; - АКИП-4125/3; - АКИП-4125/4	5,8; 3,5; 2,3; 1,7
Число разрядов АЦП	8
Максимальная частота дискретизации $F_{\text{дискр}}$, ГГц: - АКИП-4125/1, АКИП-4125/2, АКИП-4125/3; - АКИП-4125/4	1; 0,5
Максимальная эквивалентная частота дискретизации, ГГц	50
Максимальный объем памяти на один канал, точек: - АКИП-4125/1, АКИП-4125/2, АКИП-4125/3; - АКИП-4125/4	$40 \cdot 10^3$ для $F_{\text{дискр}} = 1$ ГГц, $2 \cdot 10^6$ для $F_{\text{дискр}} \leq 0,5$ ГГц; $32 \cdot 10^3$
Входной импеданс каждого из каналов	$R_{\text{вх}}=1$ МОм $\pm 2\%$, $C_{\text{вх}}$ 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): - АКИП-4125/1; - АКИП-4125/2, АКИП-4125/3, АКИП-4125/4	от 5 нс/дел до 50 с/дел; от 2,5 нс/дел до 50 с/дел
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента развертки, %	$\pm 0,005$
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, 64, 128, 256
Интерполяция	$\sin(x)/x$, линейная
Автоматические измерения	Vpp, Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vamp, Vavg, Mean, Crms, Vrms, ROVShoot, FOVShoot, RPRESshoot, 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, мВ, В
60 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,01 \cdot U_x + 15k)$
600 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,01 \cdot U_x + 5k)$
6 В	0,001 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, мА, А
60 мА	0,01 мА	$\pm(0,01 \cdot I_x + 5k)$
600 мА	0,1 мА	
6 А	0,001 А	$\pm(0,015 \cdot I_x + 5k)$
10 А	0,01 А	

I_x – измеренное значение силы постоянного тока.

Измерение напряжения переменного тока

Верхний предел измерения	Диапазон частот, Гц	Значение единицы младшего разряда (к)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, мВ, В
60 мВ	40-1000	0,01 мВ	$\pm(0,01 \cdot U_x + 15k)$
600 мВ		0,1 мВ	$\pm(0,01 \cdot U_x + 5k)$
6 В		0,001 В	
60 В		0,01 В	
600 В		0,1 В	
750 В		1 В	

U_x – измеренное значение напряжения переменного тока.

Измерение силы переменного тока

Верхний предел измерения	Диапазон частот, Гц	Значение единицы младшего разряда (к)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, мА, А
60 мА	40-1000	0,01 мА	$\pm(0,01 \cdot I_x + 5k)$
600 мА		0,1 мА	
6 А		0,001 А	
10 А		0,01 А	$\pm(0,015 \cdot I_x + 5k)$

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, Ом, кОм, МОм
600 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_x + 5k)$
6 кОм	0,001 кОм	
60 кОм	0,01 кОм	
600 кОм	0,1 кОм	
6 МОм	0,001 МОм	
60 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,015 \cdot R_x + 5k)$

R_x – измеренное значение электрического сопротивления постоянному току.

Измерение электрической емкости

Верхний предел измерения	Значение единицы младшего разряда (к)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, нФ, мкФ
40 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,04 \cdot C_x + 10k)$ свыше 5 нФ
400 нФ	0,1 нФ	$\pm(0,04 \cdot C_x + 5k)$
4 мкФ	0,001 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 и от 28 до 40 °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 40; 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.

5. Калибровочное устройство для пробников..... 1 шт.
6. USB-кабель 1 шт.
7. CD диск с ПО..... 1 шт.
8. Руководство по эксплуатации (включая методику поверки) 1 экз.
9. Упаковочная тара 1 шт.

Поверка

Осуществляется по документу МП 06/004-13 «Осциллографы-мультиметры АКИП-4125/1, АКИП-4125/2, АКИП-4125/3, АКИП-4125/4. Методика поверки», изложенному в приложении 1 к руководству по эксплуатации, утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Московской области» 30 мая 2013 г.

Основные средства поверки:

Калибратор универсальный 9100 с опциями 100 и 250

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

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

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-4125/1, АКИП-4125/2, АКИП-4125/3, АКИП-4125/4

1. ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-16} - 30 \text{ А}$.
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 $1 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^9 \text{ Гц}$.
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 $1 \cdot 10^{-8} - 25 \text{ А}$ в диапазоне частот $20 - 1 \cdot 10^6 \text{ Гц}$.
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.

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.

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.
Аттестат аккредитации № 30083-08.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «____» _____ 2013 г.