

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Осциллографы-мультиметры АКИП-4125/1А, АКИП-4125/2А, АКИП-4125/3А, АКИП-4125/4А (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 питанием от аккумулятора (имеется внешнее зарядное устройство/сетевой блок питания). 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-4125/1А, АКИП-4125/2А, АКИП-4125/3А, АКИП-4125/4А, различающиеся полосой пропускания, максимальной частотой дискретизации, объемом памяти.

Фотография общего вида осциллографов-мультиметров представлена на рис. 1. Схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения знака поверки изображены на рис. 2.



Рисунок 1 - Фотография общего вида осциллографов-мультиметров

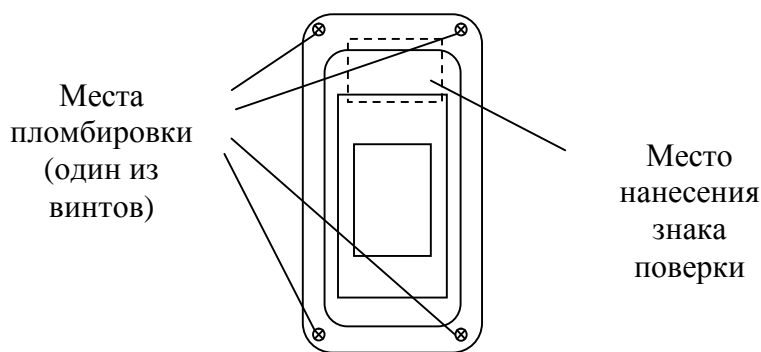


Рисунок 2 - Схема пломбировки и место нанесения знака поверки осциллографов-мультиметров (задняя панель)

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) осциллографов-мультиметров

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.01.01.x*
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие идентификационные данные	-

* - номер версии ПО осциллографов-мультиметров определяют первые три группы цифр, 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	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	$\pm(0,03 \cdot U_x + 0,1 \text{ дел} \cdot K_{\text{откл}} + 1)$; где U_x – измеренное значение напряжения, $K_{\text{откл}}$ – значение коэффициента отклонения, выраженное в мВ/дел
Полоса пропускания (3 дБ), МГц *: - АК ИП-4125/1А; - АК ИП-4125/2А; - АК ИП-4125/3А; - АК ИП-4125/4А * для всех моделей при коэффициенте отклонения 2 мВ/дел полоса пропускания (0-20) МГц	от 0 до 60; от 0 до 100; от 0 до 150; от 0 до 200

Время нарастания переходной характеристики каждого из каналов, нс, не более: - АКИП-4125/1А; - АКИП-4125/2А; - АКИП-4125/3А; - АКИП-4125/4А	5,8; 3,5; 2,3; 2,2
Число разрядов АЦП	8
Максимальная частота дискретизации $F_{\text{дискр}}$, ГГц: - АКИП-4125/1А, АКИП-4125/2А, АКИП-4125/3А; - АКИП-4125/4А	1; 0,5
Максимальная эквивалентная частота дискретизации, ГГц	50
Максимальный объем памяти на один канал, точек: - АКИП-4125/1А, АКИП-4125/2А, АКИП-4125/3А; - АКИП-4125/4А	$40 \cdot 10^3$ 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	$R_{\text{вх}}=1 \text{ МОм} \pm 2 \%$, $C_{\text{вх}}$ 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-4125/1А; - АКИП-4125/2А, АКИП-4125/3А, АКИП-4125/4А	от 5 нс/дел до 50 с/дел; от 2,5 нс/дел до 50 с/дел
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента развертки, %	$\pm 0,0055$
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	V_{pp} , V_{max} , V_{min} , V_{top} , V_{base} , V_{amp} , V_{avg} , Mean, Crms, Vrms, ROVShoot, FOVShoot, RPREShoot, FPREShoot, 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	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
60 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,02 \cdot U_x + 40k)$ мВ
600 мВ	0,1 мВ	
6 В	0,001 В	$\pm(0,015 \cdot U_x + 5k)$ В
60 В	0,01 В	
600 В	0,1 В	
1000 В	1 В	

U_x – измеренное значение напряжения постоянного тока, k - значение единицы младшего разряда.

Измерение силы постоянного тока

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

I_x – измеренное значение силы постоянного тока, k - значение единицы младшего разряда.

Измерение напряжения переменного тока

Верхний предел измерения	Диапазон частот, Гц	Значение единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
60 мВ	40-1000	0,01 мВ	$\pm(0,02 \cdot U_x + 40k)$ мВ
600 мВ		0,1 мВ	
6 В		0,001 В	$\pm(0,015 \cdot U_x + 8k)$ В
60 В		0,01 В	
600 В		0,1 В	
750 В		1 В	

U_x – измеренное значение напряжения переменного тока, k - значение единицы младшего разряда.

Измерение силы переменного тока

Верхний предел измерения*	Диапазон частот, Гц	Значение единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
60 мА	40-500	0,01 мА	$\pm(0,015 \cdot I_x + 10k)$ мА
600 мА		0,1 мА	
6 А**		0,001 А	$\pm(0,015 \cdot I_x + 10k)$ А
10 А**		0,01 А	

I_x – измеренное значение силы переменного тока, к - значение единицы младшего разряда;

* – измерения гарантируются до значений тока, не превышающих $0,9 \cdot I_{пред}$, где $I_{пред}$ – верхний предел измерений;

** – на пределах 6 и 10 А погрешность гарантируется при непрерывном измерении в течение не более 30 с.

Измерение электрического сопротивления постоянному току

Верхний предел измерения	Значение единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
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	$\pm(0,02 \cdot R_x + 15k)$ МОм (до 50 МОм)

R_x – измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, к - значение единицы младшего разряда.

Измерение электрической емкости

Верхний предел измерения	Значение единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
40 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,04 \cdot C_x + 10k)$ нФ (свыше 5 нФ)
400 нФ	0,1 нФ	$\pm(0,04 \cdot C_x + 5k)$ 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, к - значение единицы младшего разряда.

Пределы дополнительной погрешности 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 пределов основной погрешности.

Общие технические характеристики

Питание: - от съёмного аккумулятора Li-ion 5000 мА·ч; - от сети переменного тока 50 Гц (через внешний блок питания 9 В/4 А)	7,4 В; (100-240) В
Нормальные условия: - 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

наносит типографским способом на обложку руководства по эксплуатации и на корпус осциллографов-мультиметров в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

1. Осциллограф-мультиметр с аккумулятором 1 шт.
2. Зарядное устройство/сетевой блок питания 1 шт.
3. Измерительные провода 1 пара
4. 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 1 экз.
9. Методика поверки МП 06/001-15 1 экз.
10. Упаковочная тара 1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП 06/001-15 «Осциллографы-мультиметры АК ИП-4125/1А, АК ИП-4125/2А, АК ИП-4125/3А, АК ИП-4125/4А. Методика поверки», разработанному и утвержденному ФБУ «ЦСМ Московской области» 12 ноября 2015 г.

Основные средства поверки:

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

- для поверки в режиме осциллографа: диапазон $U_{\text{н}} = \pm 4,4400 \text{ В}$ 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 $\pm(0,00006 \cdot U_{\text{вых}} + 4,16 \text{ мкВ}) - \pm(0,00006 \cdot U_{\text{вых}} + 19,95 \text{ мВ})$; 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 $\pm(0,0004 \cdot U_{\text{вых}} + 384 \text{ мкВ}) - \pm(0,0012 \cdot U_{\text{вых}} + 315 \text{ мВ})$; 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-4125/1А, АКИП-4125/2А, АКИП-4125/3А, АКИП-4125/4А

1. ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 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 $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц.
5. ГОСТ Р 8.764-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.
6. ГОСТ Р 8.767-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц.
7. Техническая документация фирмы изготовителя.

Изготовитель

SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD, Китай
3F, Building №4, Antongda Industrial Zone, 3rd Liuxian Rd, Baoan District, Shenzhen, 518101, P.R. 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

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Московской области»
(ФБУ «ЦСМ Московской области»)
141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, рп Менделеево
Телефон/факс (495) 781-86-82
Электронная почта 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

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.