

АКИП-2209-серия

Цифровые мультиметры АКИП-2209/1, АКИП-2209/2, АКИП-2209/3, АКИП-2209/4

- Измерение переменного (АС, АС+DC) и постоянного (DC) напряжения до 1000В, переменного и постоянного тока до 10/16А (кроме -2209/1), частоты до 1 МГц (только -2209/3, -2209/4), ёмкости до 1 мФ (только -2209/3, -2209/4), сопротивления до 60 МОм и целостности цепи, испытание р-п переходов, изм. уровня сигнала (дБ/ дБм/ дБмкВ - кроме -2209/1), температуры
- Более 30 измеряемых параметров и величин
- Измерение ср. кв. значения сигналов произвольной формы (TRMS)
- Базовая погрешность (DCV): $\pm 0,05\%$
- Макс. разрешение (5 разрядов): 1мкВ/ 10 нА/10мОм/ 10 мГц/ 10пФ/ 0,1 °С
- Отдельный вход «mA» для слаботочных измерений (0...600 mA)
- Встроенный цифровой регистратор: 32.000 ячеек (только -2209/3, -2209/4)
- Внутренний таймер: часы (чч:мм), календарь (дд:мм:гггг)
- Низкоомный вход LoZ для уменьшения паразитных наводок
- Масштабирование шкалы при измерении тока: «0-20 mA»/ «4-20mA» (только -2209/3, -2209/4)
- ЖК-индикатор (6.000/60.000, скорость 4 изм./с)
- Графическая линейная шкала (61 сегмент, 10 изм./с), подсветка дисплея
- Регистрация Min/ Max/ AVG значений
- Относительные измерения: режим Δ -измерений (абс. и относ. % значения)
- Функция допускового контроля (все режимы измерений) - «Годен/ Негоден» (Go-NoGo)
- Удержание (HOLD), режим автоудержание (AutoHold), фильтр НЧ (LPF)
- Поддержка внешних датчиков тока (измерение токов до 600А / 6000А- опционально)
- Батарейное питание, автовыключение (APO)
- Индикация на ЖКИ: напряжение элементов питания, сгорание предохранителя (Fuse)
- Поддержка подключения внешнего сетевого адаптера питания (опция)
- Безопасность кат. IV 600 В/ кат. III 1000 В (кроме АКИП-2209/2)
- Интерфейс: RS232/USB (оптич.)

ТТД нормируются при: (23 ± 5) °С, отн. влажность ≤ 80%,		АКИП-2209/1	АКИП-2209/2	АКИП-2209/3	АКИП- 2209/4	
Постоянное напряжение (DCV)	Пределы измерений	mV	60/ 600мВ			
		V	6/ 60/ 600/ 1000 В			
	Макс. разрешение	mV	1/ 10 мкВ			
		V	0,1/ 1 / 10/ 100 мВ			
	Погрешность изм.*		$\pm (0,05\% + 5 \text{ е.м.р.}) \dots \pm (0,09\% + 15 \text{ е.м.р.})$			
	Входной импеданс		>10 МОм (диапазон «V»), >10 ГОм (диапазон «mV»)			
Защита входа		1000 Впост.; ~1000 Вскз				
Переменное напряжение (ACV)	Пределы измерений	mV	60/ 600мВ			
		V	6/ 60/ 600/ 1000 В			
	Макс. разрешение	mV	1/ 10 мкВ			
		V	0,1/ 1 / 10/ 100 мВ			
	Погрешность изм. **		$\pm (0,5\% + 9 \text{ е.м.р.})$ (кроме «mV» диапазона)			
	Раб. полоса частот ***		15...10 кГц			15 Гц..100 кГц
Входной импеданс		>10 МОм (диапазон «V»), >10 ГОм (диапазон «mV»)				
Защита входа		1000 Впост.; ~1000 Вскз				
Относительный уровень (dB)	Диапазон измерений	-80 дБ...50 дБ; -15 дБм...55 дБм				
	Опорный уровень	0 дБ = 1 В; 0 дБм = 1 мВт, 600 Ом ⁵				
Постоянный ток (DCA)	Пределы измерений	600 мкА - 600 мА	600 мкА - 16 А ⁴	600 мкА - 10 А ⁴	600 мкА - 10 А ⁴	
	Макс. разрешение	10 нА				
	Погрешность изм.*	$\pm (0,5\% + 5 \text{ е.м.р.}) \dots \pm (0,9\% + 10 \text{ е.м.р.})$				
Переменный ток (ACA)	Пределы измерений	600 мкА - 600 мА	600 мкА - 16 А ⁴	600 мкА - 10 А ⁴	600 мкА - 10 А ⁴	
	Макс. разрешение	10 нА				
	Погрешность изм. **	$\pm (1,0\% + 10 \text{ е.м.р.})$				
	Полоса частот ****	15 Гц..... 10 кГц				
Частота / Hz (уров. ≤5Вскз)	Диапазон измерений	-	-	6 Гц ...600 Гц/ 6 / 60/ 600 кГц/ 1 МГц		
	Разрешение	-	-	0,01/ 0,1/ 1/ 10/ 100 Гц		
	Погрешность	$\pm (0,05\% + 5 \text{ е.м.р.})$				
Частота / V (напряжение)	Диапазон измерений	10 Гц..100 кГц				
	Погрешность	$\pm (0,1\% + 5 \text{ е.м.р.})$				
Кэф. заполнения импульсов (Duty%)	Диапазон измерений	2...98 % (15 Гц -1 кГц)/ 5...98% (1 кГц-10 кГц)/ 10...90% (10 кГц...50 кГц)				
	Погрешность	$\pm (0,1\% * \text{Изм.} + 5 \text{ е.м.р.}) / \pm (0,2\% * \text{Изм.} + 5 \text{ е.м.р.}); \pm (0,5\% * \text{Изм.} + 5 \text{ е.м.р.})$				
	Макс. разрешение	0,1 %				
Сопротивление	Пределы измерений	600 Ом/ 6 кОм/ 60 кОм/ 600 кОм/ 6 / 60 МОм				

	Макс. разрешение	0,01 Ом				
	Погрешность	$\pm (0,1 \% + 10 \text{ е.м.р.}) \dots \pm (5,0 \% + 10 \text{ е.м.р.})$				
	Напряжение / ток	$U_{xx} < 1,4 \text{ В (ток 1 мА)}$				
Прозвон цепи	Предел тестирования	600 Ом (U_{xx} ок. 8В)				
	Порог срабатывания	10...≤90 Ом (регулируемый, шаг 10 Ом)				
	Индикация	Непрерывный звуковой сигнал $f=2 \text{ кГц}$				
Испытание p-n	Диапазон тестирования	6,000 В (U_{xx} ок. 8В)				
	Макс. разрешение	1 мВ				
	Погрешность	$\pm (0,5 \% + 5 \text{ е.м.р.})$				
Емкость	Пределы измерений	10 нФ...1000 мкФ				
	Макс. разрешение	10 пФ				
	Погрешность	$\pm (1,0 \% + 6 \text{ е.м.р.}) \dots \pm (5,0 \% + 6 \text{ е.м.р.})$				
	Напряжение теста	0,7 В _{макс.}				
Температура (°C/°F)	Термопара (тип)	J	-	-200...+1200 °C	-200...+1200 °C	-200...+1200 °C
		K	-	-200...+1372 °C	-200...+1372 °C	-200...+1372 °C
	Термосопротивл. (RTD)	Pt100	-200...+850 °C	-	-200...+850 °C	-200...+850 °C
		Pt 1000	-150...+850 °C	-	-150...+850 °C	-150...+850 °C
	Макс. разрешение	0,1 °C				
Погрешность (прибора)	$\pm(1\% + 20 \text{ е.м.р.})$ для J, K-типа; $\pm(0,3\% + 15 \text{ е.м.р.})$ для Pt100/ Pt1000					
Генератор сигнала/ OUT (меандр)	Частота вых. сигнала	-	-	30 Гц... 500 кГц (регулируемая)		
	Скважность	-	-	10%...90 % (регулируемая)		
	Уровень	-	-	±3 В (макс.) без нагрузки		
Таймер	Диапазон измерений	10 часов (09.59.59); режим обратного отсчета				
	Погрешность	± 1 мин за месяц				
	Макс. разрешение	1 сек				
Общие данные	Измерение ср. кв. зн.	Сигнал произвольной формы (TrueRMS)				
	Макс. индикация	6.0000/ 60.000				
	Линейная шкала	61 сегмент (масштаб макс. индикации «2500»)				
	Интерфейс (прибор)	RS-232 (оптоизолированный) USB2.0				
	Объем регистратора	-	-	32.000	32.000	
	Интервалы регистрации	-	-	0,1 с...60 мин.		
	Скорость измерения	Цифровая шкала: 4 изм./с (5-разрядная индикация); линейная шкала: 10 изм./с (28 изм./с)				
	Автовыключение (APOff)	5...60 мин (зав. уст. 10 мин, возможна блокировка автовывключения)				
	Источник питания	1,5В x2 шт (тип AA/ LR6),				
	Срок службы батарей	ок. 100 ч.				
	Индикация разряда	< 2,4 В (🔋). Контроль напряжения батареи на ЖКИ (вольтметр).				
	Условия эксплуатации	Температура: -10°C...50 °C; отн. влажность: не более 80 %				
	Габаритные размеры	200 x 91 x 54 мм				
	Масса	ок. 500 г (с батареями)				
	Исполнение	IP 52 (гнезда IP20)				
Комплект поставки	Измерительные провода (2), съемные изолирующие колпачки (2), батарея 1,5 В (2 - тип AA), защитный чехол, PЭ (1).					
Опция	Кабель интерфейса USB (оптич. адаптер), сетевой адаптер питания ~230В (5В пост./ 1А)					

Примеч. : * значения указаны после калибровки DC-Zero (Zero Balancing).

** в режиме (AC +DC): для функции измерения ACV значение погрешности $\pm(1\% + 30 \text{ е.м.р.})$; для функции измерения переменного тока ACA значение погрешности $\pm(1,5\% + 10 \text{ е.м.р.})$.

*** Зависимость погрешности измерений напряжения от частотного диапазона входного сигнала (синус):

Пределы	Разрешение (к)	Пределы допускаемой основной погрешности			
		15 -45 Гц	>65 Гц - 1 кГц	>1 кГц - 20 кГц	>20 кГц - 100 кГц ³
60,000 мВ ¹	1 мкВ	$\pm(0,03 \cdot X + 30 \cdot k)$	$\pm(0,03 \cdot X + 30 \cdot k)$		
600,00 мВ ¹	10 мкВ				
6,0000 В	100 мкВ	$\pm(0,02 \cdot X + 9 \cdot k)$	$\pm(0,01 \cdot X + 9 \cdot k)$	$\pm(0,03 \cdot X + 9 \cdot k)$	$\pm(0,035 \cdot X + 30 \cdot k)$
60,000 В	1 мВ				
600,00 В	10 мВ				
1000,0 В	100 мВ	$\pm(0,02 \cdot X + 9 \cdot k)$	$\pm(0,03 \cdot X + 30 \cdot k)$ ²	-	

¹ - диапазон «mV». ² - для предела «1000V» в частотном диапазоне до 10кГц. ³ - Для частот $f > 50 \text{ кГц}$ значение доп. к указанной погрешности измерений составляет $\pm 2,5\%$.

****- Зависимость погрешности измерений перем. тока от частотного диапазона входного сигнала (синус):

Пределы	Пределы допускаемой основной погрешности	
	15 -45 Гц	>65 Гц - 10 кГц
600,00мкА...10А	$\pm(0,03 \cdot X + 10 \cdot k)$	$\pm(0,03 \cdot X + 10 \cdot k)$

⁴ - для предела «10А/ 16А» максимальное время измерения тока $\leq 5 \text{ мин.}$ Перерыв между такими повторными измерениями $\geq 30 \text{ мин.}$

Падение напряжение (Volt drop): 60 мВ (предел 600 мкА/ 6 / 60/ 600 мА/ 6А); 300мВ (предел 10А).

⁵ - Опорное сопротивление выбирается в диапазоне значений от 1 Ом до 9999 Ом (зав. уставка 50 Ом).

Особенности:

1. Функции измерения напряжения в зависимости от модификации мультиметра

Функции измерения напряжения	АКИП-2209/1	АКИП-2209/2	АКИП-2209/3	АКИП- 2209/4
$V_{AC} 10\text{ M}\Omega$ (переменное True RMS/ AC)	•	•	•	•
$V_{AC} 1\text{ M}\Omega$ (переменное True RMS/ AC) ¹	нет	•	•	•
$V_{AC} 10\text{ M}\Omega$ (1 кГц ФНЧ/ Low Pass Filter ²)	нет	•	•	•
$V_{AC} 1\text{ M}\Omega$ (1 кГц ФНЧ/ Low Pass Filter ²)	нет	•	•	•
$V_{AC} 10\text{ M}\Omega$ (изм. уровня/ dB measurements)	нет	•	•	•
$V_{AC} 1\text{ M}\Omega$ (изм. уровня/ dB measurements)	нет	•	•	•
V_{DC} & V_{ACDC}	•	•	•	•

1) Входное сопротивление ~1 МОм. Измерения с таким вх. импедансом минимизирует наводки и ошибочные показания ЖКИ, возникающие в результате емкостной связи при измерении напряжения в ЭУ и системах электропитания.

2) Фильтр нижних частот 1 кГц (LPF). Может использоваться для блокировки ВЧ компонент и высокочастотных импульсов >1 кГц, например, при измерениях в импульсных цепях управления и на приводах двигателей (ШИМ).

2. Поддержка внешних т/датчиков и диапазон измерения тока в зав. от модификации

Выбор настройки коэф. трансформации в Меню [Clamp SEL] (и макс. измеряемый ток)	Пределы измерения тока мультиметра (AC-DC)		
	«60 мА»	«600 мА»	«6 А»
1:1	60 мА	600 мА	6 А
1:10	600 мА	6 А	60 А
1:100	6 А	60 А	600 А
1:1000	60 А	600 А	6000 А

3. Особенности конструкции и защиты

Мультиметр АКИП-2209/1 во входной цепи имеет предохранитель 1,6А, модификации 2209/3 и 2209/4 оснащены плавкой вставкой на 16А. В отличие от них АКИП-2209/2– не имеет встроенного предохранителя и предназначен для применения в ЭУ категории 600 В/ CAT II (измерения в электроприборах с более низким рейтингом опасности).