

## Источники-измерители АКИП-1602/1, АКИП-1602/1А, АКИП-1602/2, АКИП-1602/2А, АКИП-1603/1, АКИП-1603/1А, АКИП-1602/4 АКИП



АКИП-1602/1

- Прецизионный «Источник-Измеритель» с работой в режимах источник напряжения, источник тока, измеритель напряжения/ амперметра, измеритель сопротивления
- Работа в четырех квадрантах диаграммы «напряжение-ток» (ВАХ)
- Выходные характеристики: до  $\pm 210$  В и  $\pm 3$  А DC или 10, 5 А в импульсном режиме
- Разрешение от 100 нВ и 10 фА
- Базовая погрешность (DCV):  $\pm 0,02\%$  (при разрешении 6,5 разрядов)
- Быстродействие: 1М измерений в секунду при разрешении 4,5 разрядов
- Отображение кривых I-V, X-t и других графиков на экране
- Измерения по 2-х и 4-х проводной схеме подключения с программируемыми током и напряжением
- Работа по программе. Минимальная длительность шага 1 мкс
- Встроенные программы тестирования диодов, триодов, MOS tubes, IGBT
- Встроенная функция LIMIT: поддержка 14 групп допусковых тестов Годен/ Негоден (PASS/ FAIL), несколько типов сортировки, режимы задания допуска
- Встроенные математические функции
- Защита от перенапряжения и перегрева ИУ (OVP / OTP)
- Интерфейс: RS-232, USB, LAN
- Большой графический ЖК-дисплей (TFT, диаг. 17см, разрешение 800x480)

### Технические характеристики

ФУНКЦИЯ	ПАРАМЕТРЫ (ХАРАКТЕРИСТИКИ)	АКИП-1602/1 АКИП-1602/1А	АКИП-1602/2 АКИП-1602/2А	АКИП-1602/3 АКИП-1602/3А	АКИП-1602/4	
Режим «Источник» (Source)	Макс. индикация / Число разрядов	6,5	5,5			
	Выходные характеристики	Напряжение	$\pm 210$ В			$\pm 63$ В
		Ток DC	$\pm 3,3$ А			$\pm 1,515$ А
		Ток (импульс)	$\pm 10,5$ А		нет	
	Максимальное разрешение	Напряжение	100 нВ	1 мкВ		
Ток		10 фА	1 пА	100 фА	10 пА	
Выходная Мощность (Output Pow)		38,8 Вт				
Режим «Измеритель» (Measure)	Макс. индикация / Число разрядов	6,5				
	Диапазон измерений	Напряжение	100 нВ...200 В			100 нВ...60 В
		Ток	10 фА...10 А <sup>1</sup>	100 фА...10 А <sup>1</sup>	10 фА...3 А	1 пА...1,5 А
		Сопротивление	1 мкОм...200 МОм			
	Максимальное разрешение	Напряжение	100 нВ			
Ток		10 фА	100 фА	10 фА	100 фА	
Сопротивление		1 мкОм				

<sup>1</sup> - Предел 10 А доступен только в импульсном режиме

### 1. Максимальные значения напряжения и тока

Режим	Макс Напряжение (В)	Макс Ток (А)	Ограничение суммарного тока при применении Канала 1 (I1, V1) и канала 2 (I2, V2)		
			V1 (В)	V2 (В)	Предельный ток (А)
Постоянный ток или напряжение	6	3,03	$\pm(0 \leq V1 \leq 6)$	$\pm(0 \leq V2 \leq 6)$	$I1 + I2 \leq 4$
	21	1,515		$\pm(6 \leq V2 \leq 21)$	$I1 + I2 \times 1,6 \leq 4$
	210	0,105	$\pm(6 \leq V1 \leq 21)$	$\pm(0 \leq V2 \leq 6)$	$I1 + I2 \times 0,625 \leq 2,5$
Импульсный ток или напряжение	6	10,5		$\pm(6 \leq V2 \leq 21)$	$I1 + I2 \leq 2,5$
	200	1,515			
	210	0,105			

## 2. Пределы установки выходного напряжения

Предел	Значение выходного напряжения	Разрешение установки		Максимальный ток		Длительность импульсов
		1602/1 1602/1 А	1602/2 1602/2А 1602/3 1602/3А 1602/4	DC	Импульс	
0,2 В	$0 \leq  V  \leq 0,21 \text{ В}$	0,1 мкВ	1 мкВ	±3,03 А	±10,5 А	50 мкс ≤ t ≤ 100 мкс
2 В	$0 \leq  V  \leq 2,1 \text{ В}$	1 мкВ	10 мкВ			
20 В	$0 \leq  V  \leq 6 \text{ В}$ $0 \leq  V  \leq 21 \text{ В}$	10 мкВ	100 мкВ			
200 В <sup>1)</sup>	$0 \leq  V  \leq 6 \text{ В}$	100 мкВ	1 мВ	±3,03 А	±3,03 А	50 мкс ≤ t ≤ 1 мс
	$6 \leq  V  \leq 21 \text{ В}$			±10,5 А	±10,5 А	50 мкс ≤ t ≤ 100 мкс
	$0 \leq  V  \leq 180 \text{ В}$			-	±1,05 А	50 мкс ≤ t ≤ 10 мс
	$0 \leq  V  \leq 200 \text{ В}$			-	±1,515 А	50 мкс ≤ t ≤ 2,5 мс
	$0 \leq  V  \leq 210 \text{ В}$			-	±105 мА	50 мкс ≤ t
	$21 \leq  V  \leq 210 \text{ В}$			-	-	-

<sup>1)</sup> 60 В для АК ИП-1602/4

## 3. Пределы установки выходного тока

Предел	Значение выходного тока	Разрешение установки				Максимальный ток		Длительность импульсов
		1602/1 1602/1 А	1602/2 1602/2А	1602/3 1602/3А	1602/4	DC	Импульс	
10 нА <sup>а)</sup>	$0 \leq  I  \leq 10,5 \text{ нА}$	10 фА	-	100 фА	1 пА	±210 В	±210 В	50 мкс ≤ t ≤ 100 мкс
100 нА	$0 \leq  I  \leq 105 \text{ нА}$	100 фА	1 пА	1 пА	10 пА			
1 мкА	$0 \leq  I  \leq 1,05 \text{ мкА}$	1 пА	10 пА	10 пА	100 пА			
10 мкА	$0 \leq  I  \leq 10,5 \text{ мкА}$	10 пА	100 пА	100 пА	1 нА			
100 мкА	$0 \leq  I  \leq 105 \text{ мкА}$	100 пА	1 нА	1 нА	10 нА			
1 мА	$0 \leq  I  \leq 1,05 \text{ мА}$	1 нА	10 нА	10 нА	100 нА			
10 мА	$0 \leq  I  \leq 10,5 \text{ мА}$	10 нА	100 нА	100 нА	1 мкА			
100 мА	$0 \leq  I  \leq 105 \text{ мА}$	100 нА	1 мкА	1 мкА	10 мкА			
1 А	$0 \leq  I  \leq 105 \text{ мА}$ $105 \text{ мА} \leq  I  \leq 1,05 \text{ А}$	1 мкА	10 мкА	10 мкА	100 мкА			
1,5 А	$0 \leq  I  \leq 105 \text{ мА}$					±21 В	-	-
	$105 \text{ мА} \leq  I  \leq 1,515 \text{ А}$					±210 В	-	-
	$0 \text{ мА} \leq  I  \leq 1,515 \text{ А}$	±21 В	-	-				
	$0 \text{ мА} \leq  I  \leq 1,05 \text{ А}^{\text{б)}$	-	±21 В	50 мкс ≤ t ≤ 100 мкс				
	$0 \text{ мА} \leq  I  \leq 1,515 \text{ А}^{\text{в)}$	-	±180 В	50 мкс ≤ t ≤ 10 мс				
3 А	$0 \leq  I  \leq 105 \text{ мА}$	10 мкА	100 мкА	100 мкА	1 мА	±210 В	-	-
	$105 \text{ мА} \leq  I  \leq 1,515 \text{ А}$					±21 В	-	-
	$1,515 \text{ мА} \leq  I  \leq 3,03 \text{ А}$					±6 В	-	-
10 А <sup>в)</sup>	$0 \leq  I  \leq 10,5 \text{ А}$	-	-	-	-	±6 В	-	50 мкс ≤ t ≤ 1 мс

а) Отсутствует у приборов 1602/2 и 1602/2А.

б) Уровень тока в основании импульсов ограничен до ± 50 мА.

в) Уровень тока в основании импульсов ограничен до ± 500 мА.

## 4. Технические характеристики источника напряжения

		АКИП-1602/1 АКИП-1602/1А	АКИП-1602/2 АКИП-1602/2А	АКИП-1602/3 АКИП-1602/3А	АКИП-1602/4
ПРЕДЕЛ	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЯ			
±200 мВ	Разрешение	0,1 мкВ	1 мкВ	1 мкВ	1 мкВ
	Погрешность установки	±(0,015% + 225 мкВ)			
	Шум	≤10 мкВ			
±2 В	Разрешение	1 мкВ	10 мкВ	10 мкВ	10 мкВ
	Погрешность установки	±(0,02% + 350 мкВ)			
	Шум	≤20 мкВ			
±20 В	Разрешение	10 мкВ	100 мкВ	100 мкВ	100 мкВ
	Погрешность установки	±(0,015% + 5 мВ)			
	Шум	≤200 мкВ			
±200 В	Разрешение	100 мкВ	1 мВ	1 мВ	-
	Погрешность установки	±(0,015% + 50 мВ)			
	Шум	≤2 мВ			

5. Технические характеристики источника тока

		АКИП-1602/1 АКИП-1602/1А	АКИП-1602/2 АКИП-1602/2А	АКИП-1602/3 АКИП-1602/3А	АКИП-1602/4
ПРЕДЕЛ	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЯ			
±10 нА	Разрешение	10 фА	-	100 фА	-
	Погрешность установки	±(0,01% + 50 пА)			
	Шум	≤2 пА			
±100 нА	Разрешение	100 фА	1 пА	1 пА	-
	Погрешность установки	±(0,06% + 100 пА)			
	Шум	≤5 пА			
±1 мкА	Разрешение	1 пА	10 пА	10 пА	10 пА
	Погрешность установки	±(0,025% + 500 пА)			
	Шум	≤25 пА			
±10 мкА	Разрешение	10 пА	100 пА	100 пА	100 пА
	Погрешность установки	±(0,025% + 15 нА)			
	Шум	≤60 пА			
±100 мкА	Разрешение	100 пА	1 нА	1 нА	1 нА
	Погрешность установки	±(0,02% + 25 нА)			
	Шум	≤3 нА			
±1 мА	Разрешение	1 нА	10 нА	10 нА	10 нА
	Погрешность установки	±(0,02% + 200 нА)			
	Шум	≤6 нА			
±10 мА	Разрешение	10 нА	100 нА	100 нА	100 нА
	Погрешность установки	±(0,02% + 25 мкА)			
	Шум	≤200 нА			
±100 мА	Разрешение	100 нА	1 мкА	1 мкА	1 мкА
	Погрешность установки	±(0,02% + 20 мкА)			
	Шум	≤600 нА			
±1 А	Разрешение	1 мкА	10 мкА	10 мкА	10 мкА
	Погрешность установки	±(0,03% + 15 мА)			
	Шум	≤70 мкА			
±1,5 А	Разрешение	1 мкА	10 мкА	10 мкА	10 мкА
	Погрешность установки	±(0,05% + 35 мА)			
	Шум	≤150 мкА			
±3 А	Разрешение	10 мкА	100 мкА	█	█
	Погрешность установки	±(0,4% + 7 мА)			
	Шум	Не нормируется			
±10 А <sup>1</sup>	Разрешение	10 мкА	100 мкА	-	-
	Погрешность установки	±(0,4% + 25 мА) <sup>2</sup>			
	Шум	Не нормируется			

<sup>1</sup> Предел 10 А доступен только в импульсном режиме у приборов 1602/1, 1602/1А, 1602/2, 1602/2 А

6. Технические характеристики при измерении напряжения

		АКИП-1602/1 АКИП-1602/1А	АКИП-1602/2 АКИП-1602/2А	АКИП-1602/3 АКИП-1602/3А	АКИП-1602/4
ПРЕДЕЛ	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЯ			
±200мВ	Разрешение	0,1 мкВ			
	Погрешность измерения	±(0,015% + 225 мкВ)			
±2В	Разрешение	1 мкВ			
	Погрешность измерения	±(0,02% + 350 мкВ)			
±20В	Разрешение	10 мкВ			
	Погрешность измерения	±(0,015% + 5 мВ)			
±200В	Разрешение	100 мкВ			-
	Погрешность измерения	±(0,015% + 50 мВ)			

Диапазоны максимальных значений	± 210 мВ...± 210 В
Входное сопротивление	>10 ГОм
Температ. коэффициент (ТС)	±(0.15 x погреш. изм/°С)

#### 7. Технические характеристики при измерении тока

		АКИП-1602/1 АКИП-1602/1А	АКИП-1602/2 АКИП-1602/2А	АКИП-1602/3 АКИП-1602/3А	АКИП-1602/4
ПРЕДЕЛ	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЯ			
±10 нА	Разрешение	10 фА	-	10 фА	-
	Погрешность измерения	±(0,1% + 50 пА)			
±100 нА	Разрешение	100 фА	100 фА	100 фА	-
	Погрешность измерения	±(0,06% + 100 пА)			
±1 мкА	Разрешение	1 пА			
	Погрешность измерения	±(0,025% + 500 пА)			
±10 мкА	Разрешение	10 пА			
	Погрешность измерения	±(0,025% + 1,5 нА)			
±100 мкА	Разрешение	100 пА			
	Погрешность измерения	±(0,02% + 25 нА)			
±1 мА	Разрешение	1 нА			
	Погрешность измерения	±(0,02% + 200 нА)			
±10 мА	Разрешение	10 нА			
	Погрешность измерения	±(0,02% + 2,5 мкА)			
±100 мА	Разрешение	100 нА			
	Погрешность измерения	±(0,02% + 20 мкА)			
±1 А	Разрешение	1 мкА			
	Погрешность измерения	±(0,03% + 1,5 мА)			
±1,5 А	Разрешение	1 мкА			
	Погрешность измерения	±(0,05% + 3,5 мА)			
±3 А	Разрешение	10 мкА			-
	Погрешность измерения	±(0,4% + 7 мА)			-
±10 А <sup>1</sup>	Разрешение	10 мкА			-
	Погрешность измерения	±(0,4% + 25 мА) <sup>2</sup>			-

<sup>1</sup>- Предел 10 А доступен только в импульсном режиме у приборов 1602/1, 1602/1А, 1602/2, 1602/2 А

<sup>2</sup> - При 0,01 PLC

#### 8. Технические характеристики при измерении сопротивления

		АКИП-1602/1 АКИП-1602/1А	АКИП-1602/2 АКИП-1602/2А	АКИП-1602/3 АКИП-1602/3А	АКИП-1602/4
ПРЕДЕЛ	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЯ			
2 Ом	Разрешение	1 мКОм			
	Тестовый ток	1 А			
	Погрешность измерения	±(0,02% + 0,00035 Ом)			
20 Ом	Разрешение	10 мКОм			
	Тестовый ток	100 мА			
	Погрешность измерения	±(0,006% + 0,00035 Ом)			
200 Ом	Разрешение	100 мКОм			
	Тестовый ток	10 мА			
	Погрешность измерения	±(0,065% + 0,035 Ом)			
2 кОм	Разрешение	1 МОм			
	Тестовый ток	1 мА			
	Погрешность измерения	±(0,02% + 0,00035 Ом)			
20 кОм	Разрешение	10 МОм			
	Тестовый ток	100 мкА			
	Погрешность измерения	±(0,065% + 3,5 Ом)			
200 кОм	Разрешение	100 МОм			
	Тестовый ток	10 мкА			
	Погрешность измерения	±(0,06% + 35 Ом)			
2 МОм	Разрешение	1 Ом			
	Тестовый ток	1 мкА			
	Погрешность измерения	±(0,095% + 350 Ом)			
20 МОм	Разрешение	10 Ом			

200 МОм	Тестовый ток	100нА
	Погрешность измерения	$\pm(0,18\% + 3,5 \text{ кОм})$
	Разрешение	100 Ом
	Тестовый ток	100нА
	Погрешность измерения	$\pm(1,08\% + 35 \text{ кОм})$

### 9. Максимальная длительность импульсов и коэффициента заполнения (1602/1, 1602/1А, 1602/2, 1602/2А)

	Максимальное напряжения	Максимальный ток на вершине импульсов	Максимальный ток в основании импульсов	Максимальная длительность импульса	Максимальный Коэффициент заполнения
Режим DC или импульсный режим	6 В	3,03 А <sup>1)</sup>	3,03 А <sup>а)</sup>	непрерывный	100 %
	21 В	1,515 А <sup>а)</sup>	1,515 А <sup>а)</sup>	непрерывный	100 %
	210 В	0,105 А	0,105 А	непрерывный	100 %
Только импульсный режим	6 В	10,5 А	0,5 А	1 мс	2,5 %
	180 В	10,5 А	0,05 А	10 мс	2,5 %
	200 В	1,515 А	0,05 А	2,5 мс	2,5 %

<sup>1)</sup> При использовании двух каналов ограничивается суммарный максимальный ток двух каналов

### 10. Минимальная длительность импульсов при данном напряжении, токе и условии установления переходного процесса (1602/1, 1602/1А, 1602/2, 1602/2А)

Значение источника	Предельное значение	Нагрузка	Установление переходного процесса у источника (% от предела)	Минимальная длительность импульса
200 В	1,5 А	200 Ом	0,1 %	1 мс
6 В	10,5 А	0,6 Ом	0,1 %	0,2 мс
1,5 А	200 В	65 Ом	0,1 %	2,5 мс
10,5 А	6 В	0,5 Ом	0,1 %	0,2 мс

### 11. Дополнительная погрешность при установке времени измерения меньше 1PLC

Установка PLC	Номинальный предел напряжения		Номинальный предел тока			
	0,2 В	2...200 В	10 нА	100 нА	1 мкА...100 мА	1...3 А
0,1 PLC	0,01%	0,01%	0,1%	0,01	0,001%	0,01%
0,01 PLC	0,05%	0,02%	1%	0,1%	0,05%	0,02%
0,001 PLC	0,5%	0,2%	5%	1%	0,5%	0,2%

### 12. Общие данные

Тип ЖКИ	графический ЖК-дисплей (TFT), диагональ 17см
Интерфейс	RS-232, USB, LAN
Условия эксплуатации	0°С...55°С и относительная влажность до 85 %
Напряжение питания	~100 ... 240 В 50 ...60 Гц (250 ВА)
Время прогрева	Не меньше 60 ми
Габаритные размеры	215 × 132 × 490 мм
Масса	8,5 кг АК ИП-1602/1, 1602/2, 1602/3, 1602/4 10 кг АК ИП-1602/1А, 1602/2А, 1602/3А