

Источники-измерители АК ИП-1602/1, АК ИП-1602/1А, АК ИП-1602/2, АК ИП-1602/2А, АК ИП-1603/1, АК ИП-1603/1А, АК ИП-1602/4 АК ИП™



АК ИП-1602/1

- Прецизионный «Источник-Измеритель» с работой в режимах источник напряжения, источник тока, измеритель напряжения/ амперметра, измеритель сопротивления
- Число каналов: 1 или 2 (модели с индексом А)
- Работа в четырех квадрантах ВАХ (диаграммы «напряжение-ток»)
- Выходные характеристики: до ± 210 В и ± 3 А (реж. DC) или до $\pm 10,5$ А в импульсном режиме (в зав. от модификации)
- Разрешение от 100 нВ и 10 фА (в зав. от модификации)
- Базовая погрешность (DCV): $\pm 0,02\%$ (при разреш. 6,5 разрядов)
- Быстродействие: 1М изм/с 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, сенсорный ЖК-дисплей (TFT, диаг. 17см, разрешение 800x480)

Технические характеристики

ФУНКЦИЯ	ПАРАМЕТРЫ (ХАРАКТЕРИСТИКИ)	АК ИП-1602/1	АК ИП-1602/2	АК ИП-1602/3	АК ИП-1602/4	
		АК ИП-1602/1А	АК ИП-1602/2А	АК ИП-1602/3А		
Режим «Источник» (Source)	Число каналов	1 канал АК ИП-1602/1, 1602/2, 1602/3, 1602/4 2 канала АК ИП-1602/1А, 1602/2А, 1602/3А				
	Макс. индикация / Число разрядов	6,5	5,5			
	Выходные характеристики	Напряжение	± 210 В			± 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	
	Макс. 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 ¹	100 фА...10 А ¹	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				

¹ - 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) ¹		
			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		$\pm(0 \leq V2 \leq 6)$	$I1 + I2 \times 0,625 \leq 2,5$
Импульсный ток или напряжение	6	10,5	$\pm(6 \leq V1 \leq 21)$	$\pm(6 \leq V2 \leq 21)$	$I1 + I2 \leq 2,5$
	200	1,515			
	210	0,105			

¹ - 2 канала имеют модели АК ИП-1602/1А, 1602/2А, 1602/3А

2. Пределы и разрешение установки выходного напряжения

Предел	Значение выходного напряжения	Разрешение установки		Максимальный ток		Длительность импульсов
		1602/1 1602/1 A	1602/2 1602/2A 1602/3 1602/3A 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	$0 \leq V \leq 6 \text{ В}$	10 мкВ	100 мкВ	±1,515 А	±1,515 А	
	$0 \leq V \leq 21 \text{ В}$			±3,03 А	±3,03 А	
200 В ¹⁾	$0 \leq V \leq 6 \text{ В}$	100 мкВ	1 мВ	±3,03 А	±3,03 А	50 мкс ≤ t ≤ 1 мс
	$6 \leq V \leq 21 \text{ В}$			±1,515 А	±1,515 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
	$21 \leq V \leq 210 \text{ В}$			-	-	-

¹⁾ 60 В для модификации АК ИП-1602/4

3. Пределы и разрешение установки выходного тока

Предел	Значение выходного тока	Разрешение установки				Максимальный ток		Длительность импульсов				
		1602/1 1602/1 A	1602/2 1602/2A	1602/3 1602/3A	1602/4	DC	Импульс					
10 нА ^{а)}	$0 \leq \leq 10,5 \text{ нА}$	10 фА	-	100 фА	1 пА	±210 В	±210 В	50 мкс ≤ t ≤ 100 мкс				
100 нА	$0 \leq \leq 105 \text{ нА}$	100 фА	1 пА	1 пА	10 пА							
1 мкА	$0 \leq \leq 1,05 \text{ мкА}$	1 пА	10 пА	10 пА	100 пА							
10 мкА	$0 \leq \leq 10,5 \text{ мкА}$	10 пА	100 пА	100 пА	1 нА							
100 мкА	$0 \leq \leq 105 \text{ мкА}$	100 пА	1 нА	1 нА	10 нА							
1 мА	$0 \leq \leq 1,05 \text{ мА}$	1 нА	10 нА	10 нА	100 нА							
10 мА	$0 \leq \leq 10,5 \text{ мА}$	10 нА	100 нА	100 нА	1 мкА							
100 мА	$0 \leq \leq 105 \text{ мА}$	100 нА	1 мкА	1 мкА	10 мкА							
1 А	$0 \leq \leq 105 \text{ мА}$	1 мкА	10 мкА	10 мкА	100 мкА				±210 В	-	-	
	$105 \text{ мА} \leq \leq 1,05 \text{ А}$								±21 В	-	-	
1,5 А	$0 \leq \leq 105 \text{ мА}$					±210 В	-	-				
	$105 \text{ мА} \leq \leq 1,515 \text{ А}$					±21 В	-	-				
	$0 \text{ мА} \leq \leq 1,515 \text{ А}$					-	±21 В	50 мкс ≤ t ≤ 100 мкс				
	$0 \text{ мА} \leq \leq 1,05 \text{ А}^{\text{б)}}$					-	±180 В	50 мкс ≤ t ≤ 10 мс				
	$0 \text{ мА} \leq \leq 1,515 \text{ А}^{\text{а)}}$					-	±200 В	50 мкс ≤ t ≤ 2,5 мс				
3 А	$0 \leq \leq 105 \text{ мА}$					10 мкА	100 мкА	100 мкА	1 мА	±210 В	-	-
	$105 \text{ мА} \leq \leq 1,515 \text{ А}$									±21 В	-	-
	$1,515 \text{ мА} \leq \leq 3,03 \text{ А}$									-	±6 В	-
10 А ^{в)}	$0 \leq \leq 10,5 \text{ А}$	-	-	-	-	-	±6 В	50 мкс ≤ t ≤ 1 мс				

а) Отсутствует у моделей 1602/2 и 1602/2A.

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

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

4. Технические характеристики в режиме воспроизведения напряжения («Источник»/ Source)

Модификации		АКИП-1602/1 АКИП-1602/1A	АКИП-1602/2 АКИП-1602/2A	АКИП-1602/3 АКИП-1602/3A	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 в режиме воспроизведения тока («Источник»/ Source)

Модификации		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	±(0,1% + 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% + 2,5 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 ¹	Разрешение	10 мкА	100 мкА	-	-
	Погрешность установки	±(0,4% + 25 мА) ²			
	Шум	Не нормируется			

¹- Предел 10 А доступен только в импульсном режиме у моделей 1602/1, 1602/1А, 1602/2, 1602/2 А

² - При PLC=0,01.

6. Технические характеристики при измерении напряжения («Измеритель»/ Meter)

Модификации		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 («Измеритель»/ Meter)

Модификации		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 ¹	Разрешение	10 мкА			-
	Погрешность измерения	±(0,4% + 25 мА) ²			-

¹- Предел 10 А доступен только в импульсном режиме у моделей 1602/1, 1602/1А, 1602/2, 1602/2 А

² - При PLC=0,01.

8. Технические характеристики при измерении сопротивления

Модификации		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	±(0,06% + 0,0035 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	±(0,06% + 0,35 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			
	Тестовый ток	100 нА			
	Погрешность измерения	±(0,18% + 3,5 кОм)			
200 МОм	Разрешение	100 Ом			
	Тестовый ток	10 нА			
	Погрешность измерения	±(1,08% + 35 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 ¹⁾	3,03 А ^{а)}	непрерывный	100 %
	21 В	1,515 А ^{а)}	1,515 А ^{а)}	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 %

¹⁾ 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, 1602/1A, 1602/2, 1602/2A)

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%	0,01%	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 мин
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