

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «03» июня 2024 г. № 1344

Регистрационный № 92248-24

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Источники-измерители АКИП-1602**

**Назначение средства измерений**

Источники-измерители АКИП-1602 (далее – источники) предназначены для воспроизведения и измерений напряжения и силы постоянного тока, измерений электрического сопротивления постоянному току.

**Описание средства измерений**

Источники-измерители включают в себя биполярный источник постоянного тока, биполярный источник постоянного напряжения, прецизионный мультиметр, устройство поглощения тока (электронную нагрузку), микропроцессор для управления режимами работы и устройство индикации. В режиме измерения электрического сопротивления на исследуемый объект подается испытательный ток и измеряется падение напряжения на объекте, при этом сила испытательного тока выбирается автоматически в зависимости от значения измеряемого сопротивления или задается пользователем. Источники обеспечивают работу в четырех квадрантах диаграммы ток-напряжение. Напряжение и ток измеряются как в режиме источника, так и в режиме отбора мощности в нагрузку. Источники оснащены графическим сенсорным жидкокристаллическим дисплеем с максимальным разрешением до 6½ разрядов (модификации АКИП-1602/1, АКИП-1602/1А).

Конструктивно источники выполнены в виде моноблока в настольном исполнении с питанием от сети переменного тока.

На передней панели источников расположены: дисплей, кнопки управления, кнопка включения, порт USB. Управление режимами работы, выбор и регулировка параметров, включение и переключение между лицевой и задней панелями измерительных входов/выходов источников осуществляется с передней панели специальными кнопками.

На задней панели расположены: гнездо для подключения сетевого шнура питания, интерфейсы дистанционного управления (USB, LAN, RS232), измерительные разъемы (для модификаций АКИП-1602/1А, АКИП-1602/2А, АКИП-1602/3А).

Источники выпускаются в семи модификациях АКИП-1602/1, АКИП-1602/1А, АКИП-1602/2, АКИП-1602/2А, АКИП-1602/3, АКИП-1602/3А, АКИП-1602/4. Модификации различаются разрядностью дисплея, максимальными значениями выходного напряжения и тока, количеством выходных каналов.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям источников предусмотрена пломбировка одного из винтов крепления корпуса. Пломба может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений, в виде наклейки, мастичной или сургучной печати.

Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки может наноситься на верхней панели прибора.

Серийный (заводской) номер, идентифицирующий каждый экземпляр источников, в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и латинских букв, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на обратной стороне корпуса. Место нанесения заводского (серийного) номера представлено на рисунке 2.

Общий вид источников, место нанесения знака утверждения типа и место нанесения знака поверки представлены на рисунке 1. Схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения заводского номера представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид источников и место нанесения знака утверждения типа (А) и место нанесения знака поверки (Б)



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа (В) и место нанесения заводского номера (Г)

### Программное обеспечение

Источники функционируют под управлением встроенного программного обеспечения (ПО), разработанного изготовителем, которое обеспечивает управление всеми режимами работы и параметрами как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера.

Метрологические характеристики источников нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.5.4

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики<sup>1)</sup>

Наименование характеристики					Значение
1					2
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\Delta I_{os}$ воспроизведения силы постоянного тока, А <sup>3)</sup>					
Предел измерений	Разрешение				
	АКИП-1602/1 АКИП-1602/1А	АКИП-1602/2 АКИП-1602/2А	АКИП-1602/3 АКИП-1602/3А	АКИП-1602/4	
±10 нА	10 фА	-	100 фА	-	$\pm(0,001 \cdot  I_{os}  + 200 \text{ пА})$
±100 нА	100 фА	1 пА	1 пА	-	$\pm(0,0006 \cdot  I_{os}  + 350 \text{ пА})$
±1 мкА	1 пА	10 пА	10 пА	10 пА	$\pm(0,00025 \cdot  I_{os}  + 3,5 \text{ нА})$
±10 мкА	10 пА	100 пА	100 пА	100 пА	$\pm(0,00025 \cdot  I_{os}  + 15 \text{ нА})$
±100 мкА	100 пА	1 нА	1 нА	1 нА	$\pm(0,0002 \cdot  I_{os}  + 25 \text{ нА})$
±1 мА	1 нА	10 нА	10 нА	10 нА	$\pm(0,0002 \cdot  I_{os}  + 200 \text{ нА})$
±10 мА	10 нА	100 нА	100 нА	100 нА	$\pm(0,0002 \cdot  I_{os}  + 2,5 \text{ мкА})$
±100 мА	100 нА	1 мкА	1 мкА	1 мкА	$\pm(0,0002 \cdot  I_{os}  + 20 \text{ мкА})$
±1 А	1 мкА	10 мкА	10 мкА	10 мкА	$\pm(0,0003 \cdot  I_{os}  + 15 \text{ мА})$
±1,5 А	1 мкА	10 мкА	10 мкА	10 мкА	$\pm(0,0005 \cdot  I_{os}  + 35 \text{ мА})$
±3 А	10 мкА	100 мкА	-	-	$\pm(0,004 \cdot  I_{os}  + 7 \text{ мА})$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, А/°С <sup>2)</sup>					$\pm(0,1 \cdot \Delta I_{os})$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\Delta I_{om}$ измерений силы постоянного тока, А <sup>3)</sup>					
Предел измерений	Разрешение				
	АКИП-1602/1 АКИП-1602/1А	АКИП-1602/2 АКИП-1602/2А	АКИП-1602/3 АКИП-1602/3А	АКИП-1602/4	
±10 нА	10 фА	-	100 фА	-	$\pm(0,001 \cdot  I_{om}  + 200 \text{ пА})$
±100 нА	100 фА	1 пА	1 пА	-	$\pm(0,0006 \cdot  I_{om}  + 350 \text{ пА})$
±1 мкА	1 пА	10 пА	10 пА	10 пА	$\pm(0,00025 \cdot  I_{om}  + 3,5 \text{ нА})$
±10 мкА	10 пА	100 пА	100 пА	100 пА	$\pm(0,00025 \cdot  I_{om}  + 15 \text{ нА})$
±100 мкА	100 пА	1 нА	1 нА	1 нА	$\pm(0,0002 \cdot  I_{om}  + 25 \text{ нА})$
±1 мА	1 нА	10 нА	10 нА	10 нА	$\pm(0,0002 \cdot  I_{om}  + 200 \text{ нА})$
±10 мА	10 нА	100 нА	100 нА	100 нА	$\pm(0,0002 \cdot  I_{om}  + 2,5 \text{ мкА})$
±100 мА	100 нА	1 мкА	1 мкА	1 мкА	$\pm(0,0002 \cdot  I_{om}  + 20 \text{ мкА})$

Продолжение таблицы 2

1					2
±1 А	1 мкА	10 мкА	10 мкА	10 мкА	$\pm(0,0003 \cdot  I_{om}  + 15 \text{ мА})$
±1,5 А	1 мкА	10 мкА	10 мкА	10 мкА	$\pm(0,0005 \cdot  I_{om}  + 35 \text{ мА})$
±3 А	10 мкА	100 мкА	-	-	$\pm(0,004 \cdot  I_{om}  + 7 \text{ мА})$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, А/°C <sup>2</sup> )					$\pm(0,1 \cdot \Delta I_{om})$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\Delta U_{os}$ воспроизведения напряжения постоянного тока, В <sup>3</sup> )					
Предел измерений	Разрешение				
	АКИП-1602/1 АКИП-1602/1А	АКИП-1602/2 АКИП-1602/2А	АКИП-1602/3 АКИП-1602/3А	АКИП-1602/4	
±200 мВ	0,1 мкВ	1 мкВ	1 мкВ	1 мкВ	$\pm(0,00015 \cdot  U_{os}  + 225 \text{ мкВ})$
±2 В	1 мкВ	10 мкВ	10 мкВ	10 мкВ	$\pm(0,0002 \cdot  U_{os}  + 350 \text{ мкВ})$
±20 В	10 мкВ	100 мкВ	100 мкВ	100 мкВ	$\pm(0,00015 \cdot  U_{os}  + 5 \text{ мВ})$
±60 В	-	-	-	1 мВ	$\pm(0,00015 \cdot  U_{os}  + 50 \text{ мВ})$
±200 В	100 мкВ	1 мВ	1 мВ	-	$\pm(0,00015 \cdot  U_{os}  + 50 \text{ мВ})$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В/°C <sup>2</sup> )					$\pm(0,1 \cdot \Delta U_{os})$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\Delta U_{os}$ измерений напряжения постоянного тока, В <sup>3</sup> )					
Предел измерений	Разрешение				
	АКИП-1602/1 АКИП-1602/1А	АКИП-1602/2 АКИП-1602/2А	АКИП-1602/3 АКИП-1602/3А	АКИП-1602/4	
±200 мВ	0,1 мкВ	1 мкВ	1 мкВ	1 мкВ	$\pm(0,00015 \cdot  U_{os}  + 225 \text{ мкВ})$
±2 В	1 мкВ	10 мкВ	10 мкВ	10 мкВ	$\pm(0,0002 \cdot  U_{os}  + 350 \text{ мкВ})$
±20 В	10 мкВ	100 мкВ	100 мкВ	100 мкВ	$\pm(0,00015 \cdot  U_{os}  + 5 \text{ мВ})$
±60 В	-	-	-	1 мВ	$\pm(0,00015 \cdot  U_{os}  + 50 \text{ мВ})$
±200 В	100 мкВ	1 мВ	1 мВ	-	$\pm(0,00015 \cdot  U_{os}  + 50 \text{ мВ})$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В/°C <sup>2</sup> )					$\pm(0,1 \cdot \Delta U_{om})$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\Delta R$ измерений сопротивления постоянному току, Ом <sup>3</sup> )					
Предел измерений	Разрешение	Сила испытательного тока <sup>4</sup> )			
2 Ом	1 мкОм	1 А		$\pm(0,0002 \cdot R + 0,35 \text{ мОм})$	
20 Ом	10 мкОм	100 мА		$\pm(0,0006 \cdot R + 3,5 \text{ мОм})$	
200 Ом	100 мкОм	10 мА		$\pm(0,00065 \cdot R + 35 \text{ мОм})$	
2 кОм	1 мОм	1 мА		$\pm(0,0006 \cdot R + 0,35 \text{ Ом})$	
20 кОм	10 мОм	100 мкА		$\pm(0,00065 \cdot R + 3,5 \text{ Ом})$	
200 кОм	100 мОм	10 мкА		$\pm(0,0006 \cdot R + 35 \text{ Ом})$	
2 МОм	1 Ом	1 мкА		$\pm(0,00095 \cdot R + 350 \text{ Ом})$	
20 МОм <sup>4</sup> )	10 Ом	100 нА		$\pm(0,0018 \cdot R + 3,5 \text{ кОм})$	
200 МОм <sup>5</sup> )	100 Ом	10 нА		$\pm(0,0108 \cdot R + 35 \text{ кОм})$	
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, Ом/°C <sup>2</sup> )					$\pm(0,1 \cdot \Delta R)$

Продолжение таблицы 2

Примечания:

1) нормируются при температуре окружающего воздуха от +18 °С до +28 °С после прогрева источника в течение 60 минут;

2) нормируется при температуре окружающего воздуха от 0 °С до +17,9 °С, от +28,1 °С до +50 °С;

3) скорость (воспроизведения или измерения) – нормальная (1·PLC).  
Для скорости 0,1·PLC дополнительная погрешность составляет 0,01 % от установленного предела (кроме предела 10 нА, для которого дополнительная погрешность составляет 0,1 %).  
Для скорости 0,01 PLC дополнительная погрешность составляет 0,05 % от установленного предела (кроме пределов 10 и 100 нА, для которых дополнительная погрешность составляет 1 %);

4) – кроме модификации АКПП-1602/4;

5) – кроме модификаций АКПП-1602/4, АКПП-1602/2, АКПП-1602/2А;

N·PLC – число периодов колебаний тока в сети питания.  
I<sub>om</sub> – значение измеряемой силы тока, А;  
I<sub>os</sub> – значение воспроизводимой силы тока, А;  
U<sub>om</sub> – значение измеряемого напряжения, В;  
U<sub>os</sub> – значение воспроизводимого напряжения, В;  
R – значение измеряемого сопротивления, Ом.

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики		Значение			
1		2			
Число каналов - АКПП-1602/1, 1602/2, 1602/3, 1602/4 - АКПП-1602/1А, 1602/2А, 1602/3А		1 2			
Режим Источник	АКПП-1602/1 АКПП-1602/1А	АКПП-1602/2 АКПП-1602/2А	АКПП-1602/3 АКПП-1602/3А	АКПП-1602/4	
Число разрядов индикации	6,5	5,5			
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В	±210			±63	
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока, А	±3,3			±1,515	
Диапазон воспроизведения силы тока в импульсном режиме, А	±10,5		-		
Максимальная выходная мощность, Вт	38,8				
Режим Измеритель	АКПП-1602/1 АКПП-1602/1А	АКПП-1602/2 АКПП-1602/2А	АКПП-1602/3 АКПП-1602/3А	АКПП-1602/4	
Число разрядов индикации	6,5				
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	±210			±63	
Диапазон измерений силы постоянного тока, А	±3,3			±1,515	
Максимальная выходная мощность, Вт	38,8				

Продолжение таблицы 3

1	2
Масса, кг, не более - 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	8,5 10,0
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм	215×132×490
Напряжение сети питания, В - при частоте 50/60 Гц	от 100 до 240
Потребляемая мощность, Вт, не более	250
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +18 до +28 80
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от 0 до +50 85

**Знак утверждения типа**

наносится на переднюю панель источников методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средств измерений**

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Источник-измеритель	-	1 шт.
Сетевой кабель питания	-	1 шт.
USB кабель	-	1 шт.
Комплект измерительных кабелей	-	1 или 2 шт. <sup>1)</sup>
Руководство по эксплуатации (CD-диск)	-	1 шт.
Примечание <sup>1)</sup> – в зависимости от числа каналов		

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в п. 7 «Описание работы с прибором/ Function» руководства по эксплуатации.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений**

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

Приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Стандарт предприятия «Источники-измерители АК ИП-1602».

**Правообладатель**

Changzhou Tonghui Electronics Co., Ltd., Китай  
Адрес: NO.1, XINZHU ROAD, XINBEI DISTRICT, CHANGZHOU, CHINA

**Изготовитель**

Changzhou Tonghui Electronics Co., Ltd., Китай  
Адрес: NO.1, XINZHU ROAD, XINBEI DISTRICT, CHANGZHOU, CHINA

**Испытательный центр**

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)   
Адрес: 119071, г. Москва, 2-й Донской пр-д, д. 10, стр. 4, ком. 31  
Телефон: +7(495) 777-55-91  
Факс: +7(495) 640-30-23  
Web-сайт: <http://www.prist.ru>  
E-mail: [prist@prist.ru](mailto:prist@prist.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312058.

