



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)**

УТВЕРЖДАЮ

**Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»**

_____ **Е.В. Морин**

«09» марта 2016 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Нагрузки электронные серии АКИП-1370

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
РТ-МП-3151-551-2016**

**г. Москва
2016**

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок нагрузок серии АКИП-1370, изготавливаемых «ITECH ELECTRONIC Co.,Ltd», Китай.

Нагрузки электронные серии АКИП-1370 (далее по тексту – нагрузки) предназначены для формирования электрического сопротивления с одновременным измерением входных величин (напряжения и силы тока, электрической мощности).

Межповерочный интервал 1 год.

Периодическая поверка нагрузок в случае их использования для измерений (воспроизведения) меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» описания типа, допускается на основании письменного заявления владельца нагрузок, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке приборов.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1 Внешний осмотр	7.2	Да	Да
2 Опробование	7.3	Да	Да
3 Определение абсолютной погрешности установки и измерений силы тока при работе в режиме стабилизации силы тока	7.4	Да	Да
4 Определение абсолютной погрешности установки и измерений напряжения в режиме стабилизации напряжения.	7.5	Да	Да
5 Определение абсолютной погрешности установки и измерений мощности при работе в режиме стабилизации мощности	7.6	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, перечисленные в таблицах 2 и 3.

2.2 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта МП	Тип средства поверки
1	2
7.4 – 7.6	<p>Источники питания постоянного тока программируемые серии Genesys (мощностью от 0,75 до 5 кВт). Максимальное напряжение 600 В, максимальный ток 30 А, максимальная мощность 1800 Вт.</p> <p>Источники питания переменного тока серии АКИП-1202. Максимальный ток 20 А, максимальная мощность 1800 Вт.</p> <p>Вольтметр универсальный цифровой В7-78/1. Пределы измерений напряжения постоянного/переменного тока от 0,1 до 1000 В/ от 0,1 до 750 В. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности от $\pm (0,0035 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$ до $\pm (0,06 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм.}} + 400 \text{ е.м.р.})$.</p> <p>Шунты токовые PCS-71000. Номинальные значения сопротивлений 10 Ом; 1 Ом; 0,1 Ом; 10 мОм; 1 мОм. Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения значения сопротивления от 0,01 % до 0,02%.</p>

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон изме- рений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
1	2	3	4
Температура	от 0 до 50 °С	± 1 °С	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4
Давление	от 80 до 106 кПа	± 200 Па	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1
Влажность	от 10 до 100 %	± 1 %	Психрометр аспирационный М-34-М

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений, эксплуатационную документацию на средства поверки и аттестованные в качестве поверителей согласно ПР 50.2.012-94.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации прибора и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до 1 кВ.

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.;
- напряжение питания - в зависимости от модификации;
- частота питающего напряжения $(50,0 \pm 0,5)$ Гц.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- 1 Проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.

2 Проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.

3 Средства измерений, используемые при поверке, поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению.

Метрологические характеристики нагрузок, подлежащие определению приведены в таблицах 4 – 9.

Таблица 4 - Основные метрологические характеристики нагрузок при работе в режиме стабилизации силы тока

Модификация	Верхние пределы установки стабилизируемого значения силы тока $I_{\text{ПРЕД}}$, А	Разрешение, мА	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки стабилизируемого значения силы тока, А
1	2	3	4
АКИП-1370	3 30	0,1 1	$\pm (0,0005 \cdot I_{\text{УСТ}} + 0,0005 \cdot I_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1370/1	6 60	0,1 1	
АКИП-1370/2	3 15	0,1 1	
АКИП-1371	12 120	1 10	
АКИП-1372	3	1	$\pm (0,0005 \cdot I_{\text{УСТ}} + 0,001 \cdot I_{\text{ПРЕД}})$
	6	1	
	12	1	
	24	1	
	30	10	$\pm (0,001 \cdot I_{\text{УСТ}} + 0,0015 \cdot I_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1372/1	3	0,1	$\pm (0,0005 \cdot I_{\text{УСТ}} + 0,0005 \cdot I_{\text{ПРЕД}})$
	30	1	
АКИП-1373	20	2	$\pm (0,001 \cdot I_{\text{УСТ}} + 0,002 \cdot I_{\text{ПРЕД}})$

Примечания

1 Для модификации АКИП-1373 параметры нормируются в режимах постоянного тока и переменного тока частотой от 45 до 450 Гц, среднеквадратическое значение.

2 Для модификации АКИП-1373 минимальное значение напряжения на нагрузке 50 В - в режиме переменного тока, 10 В – в режиме постоянного тока, максимальное значение напряжения на нагрузке 420 В среднеквадратическое значение или 600 В амплитудное значение, минимальное значение тока в нагрузке 0,1 А.

3 $I_{\text{УСТ}}$ – установленное стабилизируемое значение силы тока в нагрузке, А.

4 $I_{\text{ПРЕД}}$ – значение верхнего предела установки, стабилизируемого значения силы тока в нагрузке, А.

Таблица 5 - Основные метрологические характеристики нагрузок при работе в режиме стабилизации напряжения

Модификация	Верхние пределы установки стабилизируемого значения напряжения $U_{\text{ПРЕД}}$, В	Разрешение, мВ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки стабилизируемого значения напряжения, В
1	2	3	4
АКИП-1370	18	1	$\pm (0,0005 \cdot U_{\text{УСТ}} + 0,0002 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
	120	10	$\pm (0,0005 \cdot U_{\text{УСТ}} + 0,00025 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1370/1	18	1	$\pm (0,0005 \cdot U_{\text{УСТ}} + 0,0002 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
	120	10	$\pm (0,0005 \cdot U_{\text{УСТ}} + 0,00025 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1370/2	50	1	$\pm (0,0005 \cdot U_{\text{УСТ}} + 0,0002 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
	500	10	$\pm (0,0005 \cdot U_{\text{УСТ}} + 0,00025 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1371	18	1	$\pm (0,0005 \cdot U_{\text{УСТ}} + 0,0002 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
	120	10	$\pm (0,0005 \cdot U_{\text{УСТ}} + 0,00025 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1372	18	1	$\pm (0,0005 \cdot U_{\text{УСТ}} + 0,0002 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
	500	10	$\pm (0,0005 \cdot U_{\text{УСТ}} + 0,00025 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1372/1	50	1	$\pm (0,00025 \cdot U_{\text{УСТ}} + 0,0005 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
	500	10	$\pm (0,00025 \cdot U_{\text{УСТ}} + 0,0005 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1373	600	10	$\pm (0,002 \cdot U_{\text{УСТ}} + 0,002 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
Примечания 1 Для модификаций АКИП-1370, АКИП-1370/1, АКИП-1370/2, АКИП-1371, АКИП-1372, АКИП-1372/1 минимальное значение напряжения на нагрузке 0,1 В. 2 для модификации АКИП-1373 параметры нормируются в режиме постоянного тока; минимальное значение напряжения на нагрузке 10 В – в режиме постоянного тока. 3 $U_{\text{УСТ}}$ – установленное стабилизируемое значение напряжения на нагрузке, В. 4 $U_{\text{ПРЕД}}$ – значение верхнего предела установки стабилизируемого напряжения на нагрузке, В.			

Таблица 6 - Основные метрологические характеристики нагрузок при работе в режиме стабилизации электрической мощности

Модификация	Верхние пределы установки $P_{\text{ПРЕД}}$, Вт	Разрешение, мВт	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, Вт
1	2	3	4
АКИП-1370	300	10	$\pm (0,001 \cdot P_{\text{УСТ}} + 0,001 \cdot P_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1370/1	300	10	$\pm (0,001 \cdot P_{\text{УСТ}} + 0,001 \cdot P_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1370/2	300	10	$\pm (0,001 \cdot P_{\text{УСТ}} + 0,001 \cdot P_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1371	600	10	$\pm (0,002 \cdot P_{\text{УСТ}} + 0,002 \cdot P_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1372	100	1	$\pm (0,01 \cdot P_{\text{УСТ}} + 0,001 \cdot P_{\text{ПРЕД}})$
	600	100	
АКИП-1372/1	750	10	$\pm (0,002 \cdot P_{\text{УСТ}} + 0,002 \cdot P_{\text{ПРЕД}})$

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
АКИП-1373	1800	400	$\pm (0,005 \cdot P_{\text{УСТ}} + 0,005 \cdot P_{\text{ПРЕД}})$
Примечания 1 Для модификации АКИП-1372 минимальные значения напряжения на нагрузке и тока в нагрузке ≥ 10 % от верхнего предела установки. 2 Для модификации АКИП-1373 параметры нормируются в режимах постоянного тока и переменного тока частотой от 45 до 450 Гц. 3 Для модификации АКИП-1373 минимальное значение напряжения на нагрузке 50 В – в режиме переменного тока, 10 В – в режиме постоянного тока, максимальное значение напряжения на нагрузке 420 В среднеквадратическое значение или 600 В амплитудное значение; 4 $P_{\text{УСТ}}$ – установленное стабилизируемое значение мощности в нагрузке, Вт; 5 $P_{\text{ПРЕД}}$ – значение верхнего предела установки стабилизируемого значения мощности в нагрузке, Вт.			

Таблица 7 - Основные метрологические характеристики нагрузок при измерении силы тока

Модификация	Верхние пределы измерений, А	Разрешение, мА	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, А
1	2	3	4
АКИП-1370	30	0,1 1	$\pm (0,0005 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,0005 \cdot I_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1370/1	60	0,1 1	
АКИП-1370/2	15	0,1 1	
АКИП-1371	120	1 10	
АКИП-1372	3 6 12 24	1 1 1 1	$\pm (0,001 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,001 \cdot I_{\text{ПРЕД}})$
	30	10	$\pm (0,002 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,0015 \cdot I_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1372/1	30	0,1 1	$\pm (0,0005 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,0005 \cdot I_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1373	20	1	$\pm (0,001 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,002 \cdot I_{\text{ПРЕД}})$
Примечания 1 Для модификации АКИП-1373 параметры нормируются в режимах постоянного тока и переменного тока частотой от 45 до 450 Гц, среднеквадратическое значение. 2 $I_{\text{ИЗМ}}$ – значение силы тока, измеренное нагрузкой, А. 3 $I_{\text{ПРЕД}}$ – значение предела измерений силы тока, А.			

Таблица 8 - Основные метрологические характеристики нагрузок при измерении напряжения

Модификация	Верхние пределы измерений $U_{\text{ПРЕД}}$, В	Разрешение, мВ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, В
1	2	3	4
АКИП-1370	18	0,1	$\pm (0,00025 \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,00052 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
	120	1	$\pm (0,00025 \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,00025 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4
АКИП-1370/1	18	1	$\pm (0,00025 \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,00025 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
	120	10	$\pm (0,00025 \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,00025 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1370/2	50	1	$\pm (0,00025 \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,00025 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
	500	10	$\pm (0,00025 \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,00025 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1371	18	1	$\pm (0,00025 \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,00025 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
	120	10	$\pm (0,00025 \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,00025 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1372	18	1	$\pm (0,0002 \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,0002 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
	500	10	$\pm (0,0002 \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,00025 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1372/1	50	1	$\pm (0,00025 \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,00025 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
	500	10	$\pm (0,00025 \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,00025 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1373	600	10	$\pm (0,001 \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,001 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$

Примечания

1 Для модификации АКИП-1373 параметры нормируются в режимах постоянного тока и переменного тока частотой от 45 до 450 Гц, эффективное значение.

2 Для модификации АКИП-1373 максимальное значение напряжения на нагрузке 420 В среднеквадратическое значение или 600 В амплитудное значение.

3 $U_{\text{ИЗМ}}$ – значение напряжения, измеренное нагрузкой, В.

4 $U_{\text{ПРЕД}}$ – значение предела измерений напряжения, В.

Таблица 9 - Основные метрологические характеристики нагрузок при измерении мощности

Модификация	Верхние пределы измерений $R_{\text{ПРЕД}}$, Вт	Разрешение, мВт	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, Вт
1	2	3	4
АКИП-1370	300	10	$\pm (0,001 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 0,001 \cdot R_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1370/1	300	10	$\pm (0,001 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 0,001 \cdot R_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1370/2	300	10	$\pm (0,001 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 0,001 \cdot R_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1371	600	10	$\pm (0,002 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 0,002 \cdot R_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1372	100	1	$\pm (0,01 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 0,001 \cdot R_{\text{ПРЕД}})$
	600	100	
АКИП-1372/1	750	10	$\pm (0,002 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 0,002 \cdot R_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1373	1800	100	$\pm (0,005 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 0,005 \cdot R_{\text{ПРЕД}})$

Примечания

1 Для модификации АКИП-1372 минимальные значения напряжения на нагрузке и тока в нагрузке $\geq 10\%$ от верхнего предела установки.

2 $R_{\text{ИЗМ}}$ – значение мощности, измеренное нагрузкой, Вт.

3 $R_{\text{ПРЕД}}$ – значение предела измерений мощности, Вт.

7.2 Внешний осмотр.

Перед поверкой должен быть проведен внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

- комплектность прибора должна соответствовать руководству по эксплуатации;
- не должно быть механических повреждений корпуса. Все надписи должны быть четкими и ясными;
- все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и подлежит ремонту.

7.3 Опробование.

Опробование нагрузок проводят путем проверки их на функционирование в соответствии с руководством по эксплуатации.

При отрицательном результате проверки прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.4 Определение абсолютной погрешности установки и измерений силы тока при работе в режиме стабилизации силы тока.

Определение абсолютной погрешности установки и измерений силы тока при работе в режиме стабилизации силы тока проводить с помощью источника питания (ИП), вольтметра универсального цифрового (В) и шунта токового (Ш) следующим образом:

- 1 Собрать схему поверки, приведенную на рисунке 1.
- 2 В зависимости от модели электронной нагрузки выбрать R шунта таким образом, чтобы протекающий ток через нагрузку не превышал максимального тока $I_{\text{макс}}$ на $R_{\text{ном}}$ шунта
- 3 На источнике питания постоянного установить значение силы тока на выходе, равное верхнему значению предела тока в нагрузке.
- 4 На поверяемой нагрузке установить режим стабилизации тока (CC MODE), согласно руководству по эксплуатации. В модификации АКПП-1373 предварительно устанавливают режим DC, согласно руководству по эксплуатации.
- 5 При помощи стрелочных кнопок управления и (или) поворотного регулятора установить значения силы тока, соответствующие 10%, 50%, 90% от диапазона значений воспроизводимой величины.

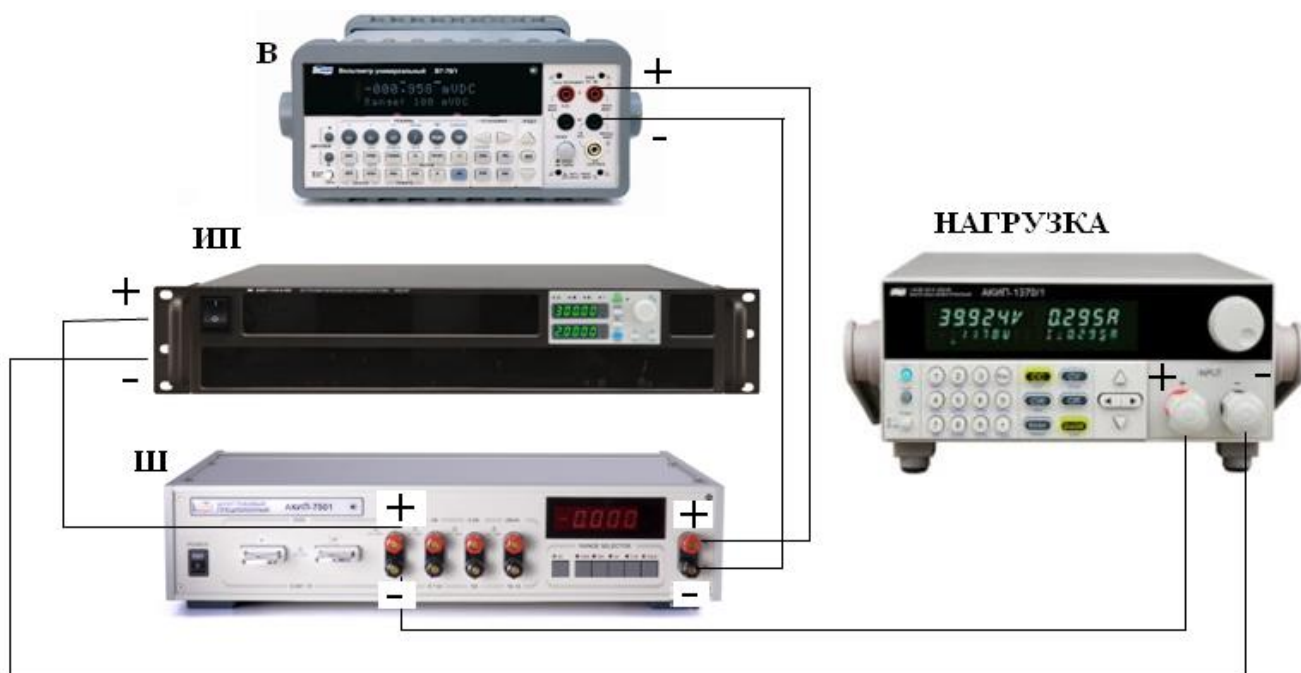


Рисунок 1 – Схема подключения приборов при определении абсолютной погрешности установки силы тока при работе в режиме стабилизации силы тока и измерений силы тока.

- 6 Включить нагрузку, в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 7 При помощи шунта и вольтметра измерить ток, протекающий через нагрузку $I_{\text{действ.}}$.

$$I_{\text{действ.}} = U_{\text{В7}} / R_{\text{шунта}} \quad (1)$$

где: $U_{\text{В7}}$ – значение падения напряжения на шунте, измеренное образцовым вольтметром;
 $R_{\text{шунта}}$ – действительное сопротивление токового шунта.

- 8 Абсолютную погрешность установки постоянного тока определить по формуле (2):

$$\Delta = I_{уст.} - I_{действ.} \quad (2)$$

где: $I_{уст.}$ – значение силы постоянного тока, установленное на поверяемой электронной нагрузке;

$I_{действ.}$ – действительное значение силы постоянного тока, протекающего через нагрузку, измеренное с помощью токового шунта.

9 Для определения погрешности измерений постоянного тока, считать показания тока в режиме измерений $I_{изм}$ с индикатора нагрузки.

10 Абсолютную погрешность измерений силы тока определить по формуле (3):

$$\Delta = I_{изм.} - I_{действ.} \quad (3)$$

где: $I_{изм.}$ – значение силы постоянного тока, измеренное поверяемой нагрузкой;

$I_{действ.}$ – действительное значение силы постоянного тока, протекающего через нагрузку, измеренное с помощью токового шунта.

11 Для модификации АКИП-1373 провести измерения в режиме АС. Для этого – перевести нагрузку в режим АС согласно руководству по эксплуатации. Вместо источника постоянного тока подключить источник переменного тока (например, АКИП-1202/4). Повторить измерения по п.п. 2-10. Измерения проводятся при частоте сигнала с источника 50 Гц.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, приведенных в п.7.1 данной методики поверки.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.5 Определение абсолютной погрешности установки и измерений напряжения в режиме стабилизации напряжения.

Определение абсолютной погрешности установки и измерений напряжения в режиме стабилизации напряжения проводить с помощью источника питания постоянного тока (ИП) и вольтметра универсального цифрового следующим образом:

1 Собрать схему поверки, приведенную на рисунке 2.

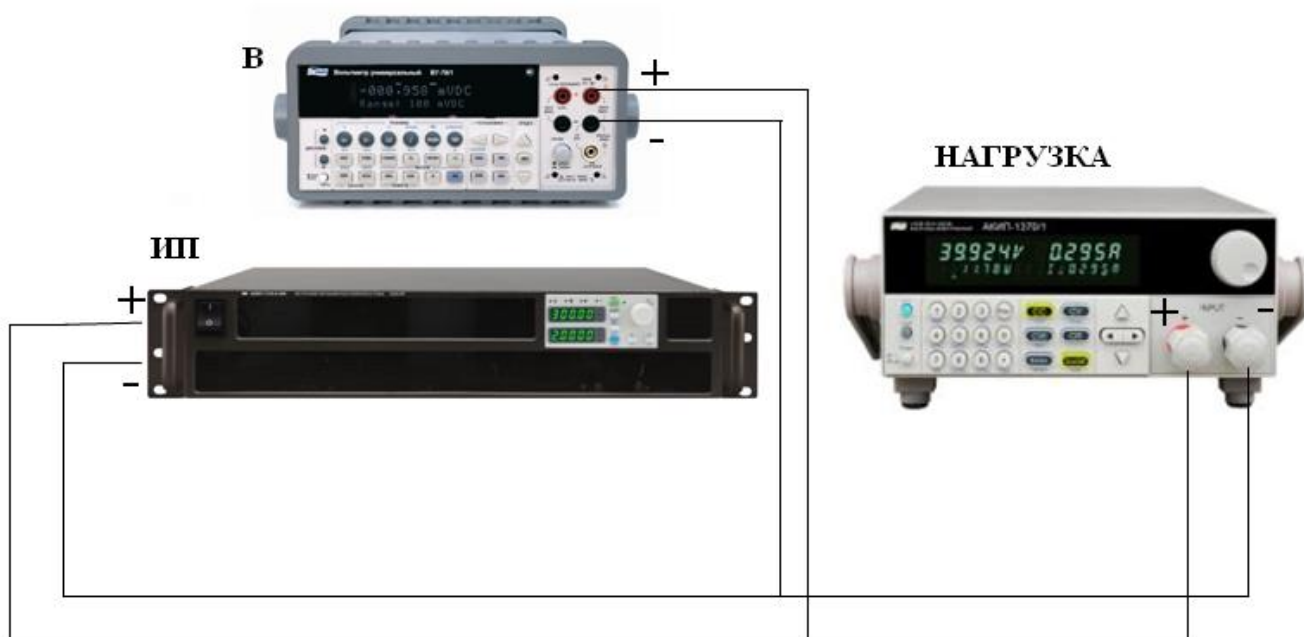


Рисунок 2 - Схема подключения приборов при определении абсолютной погрешности установки напряжения в режиме стабилизации напряжения и измерений напряжения.

2 на источнике питания устанавливают значение напряжения на выходе, равное верхнему значению предела напряжения на нагрузке.

3 На поверяемой нагрузке установить режим стабилизации напряжения (CV MODE), согласно руководству по эксплуатации. В модификации АКПП-1373 предварительно устанавливают режим DC, согласно руководству по эксплуатации.

4 При помощи стрелочных кнопок управления и (или) поворотного регулятора устанавливают значения напряжения, соответствующие 10%, 50%, 90% от диапазона значений воспроизводимой величины.

5 Включить нагрузку, в соответствии с руководством по эксплуатации.

6 При помощи вольтметра универсального цифрового зафиксировать напряжение на зажимах нагрузки.

7 Абсолютную погрешность установки напряжения постоянного тока определить по формуле (4):

$$\Delta = U_{\text{уст}} - U_{\text{В7}} \quad (4)$$

где: $U_{\text{уст}}$ – значение напряжения постоянного тока, установленное на поверяемой электронной нагрузке;

$U_{\text{В7}}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренное с помощью вольтметра универсального цифрового.

Для определения погрешности измерений напряжения постоянного тока, считать показания напряжения в режиме измерений $U_{\text{изм}}$ с индикатора нагрузки.

8 Абсолютную погрешность измерений напряжения постоянного тока определить по формуле (5):

$$\Delta = U_{\text{изм}} - U_{\text{В7}} \quad (5)$$

где: $U_{\text{изм}}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренное поверяемой нагрузкой;

$U_{\text{В7}}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренное с помощью вольтметра универсального цифрового.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, приведенных в п.7.1 данной методики поверки.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.6 Определение абсолютной погрешности установки и измерений мощности при работе в режиме стабилизации мощности.

Определение абсолютной погрешности установки и измерений мощности при работе в режиме стабилизации мощности проводить с помощью источника питания (ИП), вольтметра универсального цифрового (В) и шунта токового (Ш) следующим образом:

1 Собрать схему поверки, приведенную на рисунке 3.



Рисунок 3 - Схема подключения приборов при определении абсолютной погрешности установки и измерений мощности при работе в режиме стабилизации мощности.

2 В зависимости от модели электронной нагрузки выбирают $R_{ном}$ шунта токового таким образом, чтобы протекающий ток через нагрузку не превышал максимального тока $I_{макс}$ на $R_{ном}$ шунта.

3 На источнике питания установить значение мощности, равное верхнему значению предела мощности нагрузки (допускается параллельное объединение источников для достижения заданной мощности)

4 На поверяемой нагрузке установить режим стабилизации мощности (CP MODE), согласно руководству по эксплуатации. В модификации АКПП-1373 предварительно установить режим DC, согласно руководству по эксплуатации.

5 При помощи стрелочных кнопок управления и (или) поворотного регулятора устанавливают значения мощности, соответствующие 10%, 50%, 90% от диапазона значений воспроизводимой величины

6 Включить нагрузку, в соответствии с руководством по эксплуатации.

7 При помощи вольтметра универсального цифрового фиксируют напряжение на зажимах нагрузки

8 При помощи шунта и вольтметра вычисляют ток, протекающий через нагрузку $I_{действ}$ по формуле (1) (вольтметр подключают к клеммам шунта).

9 Подключить вольтметр к клеммам нагрузки и измерить падение напряжения $U_{В7}$

10 Вычислить значение мощности, протекающей через нагрузку, по формуле (6):

$$P_{действ.} = U_{В7} \cdot I_{действ} \quad (6)$$

где: $P_{действ}$ – действительное значение мощности, протекающей через нагрузку;

$U_{В7}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренное с помощью вольтметра универсального цифрового на клемма нагрузки;

$I_{действ.}$ – действительное значение силы постоянного тока, протекающего через нагрузку, вычисленное по формуле (1).

11 Абсолютную погрешность установки мощности, протекающей через нагрузку, определить по формуле (7):

$$\Delta = P_{уст.} - P_{действ} \quad (7)$$

где: $P_{уст}$ – установленное значение мощности, установленное на поверяемой нагрузке;
 $P_{действ}$ – действительное значение мощности, протекающей через нагрузку.

12 Для определения погрешности измерений мощности, считать показания мощности в режиме измерений $P_{изм}$ с индикатора нагрузки.

13 Абсолютную погрешность измерений мощности определить по формуле (8):

$$\Delta = P_{изм.} - P_{действ.}, \quad (8)$$

где: $P_{изм.}$ – значение мощности, измеренное поверяемой нагрузкой;
 $P_{действ}$ – действительное значение мощности, протекающей через нагрузку.

14 Для модификации АКИП-1373 провести измерения в режиме АС. Для этого – перевести нагрузку в режим АС согласно руководству по эксплуатации. Вместо источника постоянного тока подключить источник переменного тока (например, АКИП-1202/4). Повторить измерения по п.п. 2-13. Измерения проводятся при частоте сигнала с источника 50 Гц.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, приведенных в п. 7.1 данной методики поверки.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах поверки на корпус прибора наносится знак поверки, в паспорте производится запись о годности к применению и (или) выдается свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, в паспорт вносится запись о непригодности его к эксплуатации, знак предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Начальник лаборатории № 551
ФБУ «Ростест-Москва»

_____ Ю.Н. Ткаченко