

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

АО «ПриСТ»



А. Н. Новиков

«21» октября 2025 г.

«ГСИ. Нагрузки электронные АКИП-1391.
Методика поверки»

МП-ПР-42-2025

Москва
2025

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на нагрузки электронные АКПП-1391 (далее по тексту – нагрузки) и устанавливает методы и средства их поверки.

При проведении поверки должна быть обеспечена прослеживаемость поверяемых нагрузок к государственным первичным эталонам единиц величин в соответствии с:

- государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520, к Государственному первичному эталону единицы электрического напряжения – ГЭТ 13-2023;

- государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 01 октября 2018 г. № 2091, к Государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока – ГЭТ 4-91;

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в Приложении А.

Для обеспечения реализации методики поверки при определении метрологических характеристик по пунктам 9.1 и 9.2 применяется метод прямых измерений, по пунктам 9.3 и 9.4 – метод косвенных измерений.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1. Внешний осмотр средства измерений	да	да	Раздел 6
2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	Раздел 7
3. Проверка идентификационных данных программного обеспечения	да	да	Раздел 8
4. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			Раздел 9
5. Определение абсолютной погрешности установки и измерения напряжения постоянного тока при работе в режиме стабилизации напряжения	да	да	9.1
6. Определение абсолютной погрешности установки и измерения силы постоянного тока при работе в режиме стабилизации силы тока	да	да	9.2
7. Проверка режима стабилизации сопротивления	да	да	9.3
8. Определение абсолютной погрешности установки мощности при работе в режиме стабилизации мощности постоянного тока	да	да	9.4
9. Оформление результатов поверки	да	да	Раздел 10

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 18 °С до плюс 28 °С;
- относительная влажность от 20 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;
- напряжение питающей сети от 198 до 242 В;
- частота питающей сети от 49 до 51 Гц.

4. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
9.1, 9.3, 9.4	Эталоны единицы напряжения постоянного тока и средства измерений, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 3 разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520, в диапазоне значений напряжения постоянного тока от минус 1000 до 1000 В.	Мультиметр цифровой Keithley 2002, рег. № 25787-08
9.2 – 9.4	Эталоны единицы силы постоянного тока и средства измерений, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 2 разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 01 октября 2018 г. № 2091, в диапазоне значений силы постоянного тока от 30/ 300 мА/ 3/ 30/ 300 А.	Шунт токовый PCS-71000А, рег. № 68945-17
9.1 – 9.4	Верхний предел установки выходной мощности 3 кВт. Верхний предел установки выходного напряжения постоянного тока до 600 В, верхний предел установки выходной силы постоянного тока 10 А. Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения $\pm(0,0001 \cdot U_{\text{вых}} + 0,06)$ В, силы тока $\pm(0,001 \cdot I_{\text{вых}} + 0,02)$.	Источник питания АК ИП-1144-600-10, рег. № 65409-16
9.1 – 9.4	Верхний предел установки выходной мощности 3 кВт. Верхний предел установки выходного напряжения постоянного тока до 160 В, верхний предел установки выходной силы постоянного тока 40 А. Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения $\pm(0,0001 \cdot U_{\text{вых}} + 0,06)$ В, силы тока $\pm(0,001 \cdot I_{\text{вых}} + 0,02)$.	Источник питания АК ИП-1144-160-40, рег. № 65409-16
9.1 – 9.4	Верхний предел установки выходной мощности 3 кВт. Верхний предел установки выходного напряжения постоянного тока до 300 В, верхний предел установки выходной силы постоянного тока 20 А. Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения $\pm(0,0001 \cdot U_{\text{вых}} + 0,06)$ В, силы тока $\pm(0,001 \cdot I_{\text{вых}} + 0,02)$.	Источник питания АК ИП-1144-300-20, рег. № 65409-16
9.1 – 9.4	Верхний предел установки выходной мощности 6 кВт. Верхний предел установки выходного напряжения постоянного тока 200 В, верхний предел установки выходной силы постоянного тока 120 А. Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения $\pm(0,0005 \cdot U_{\text{вых}} + 0,04)$ В, силы тока $\pm(0,002 \cdot I_{\text{вых}} + 0,12)$.	Источник питания АК ИП-1146/2, рег. № 65409-16
9.1 – 9.4	Верхний предел установки выходной мощности 10 кВт. Верхний предел установки выходного напряжения постоянного тока 10 В, верхний предел установки выходной силы постоянного тока 1000 А.	Источник питания постоянного тока Gen-10-1000, рег. № 46686-11
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа, поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Тип средства поверки
1	2	3
Температура	Средства измерений температуры окружающей среды от 0 °С до плюс 50 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °С;	Термогигрометр Fluke 1620A DewK (рег. № 58174-14)
Давление	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью ± 5 гПа	Измеритель давления Testo 511 (рег. № 53431-13)
Влажность	Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха от 0 % до 100 % с абсолютной погрешностью ± 3 %	Термогигрометр Fluke 1620A DewK (рег. № 58174-14)
Напряжение питающей сети	Средства измерений переменного напряжения в диапазоне от 50 до 480 В. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений переменного напряжения $\pm 0,2$ %. Средства измерений частоты от 45 до 66 Гц. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты $\pm 0,1$ %.	Мультиметр цифровой DMG 800 (рег. № 75130-19)

5. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.3.019-80 с Изменением №1, требованиями правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденных приказом Минтруда России от 15 декабря 2020 года N 903н.

5.2 Средства поверки, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям безопасности, изложенным в руководствах по эксплуатации.

5.3 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

6. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

6.1 Перед поверкой должен быть проведен внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие поверяемой нагрузки следующим требованиям:

- 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.

6.2 При наличии дефектов поверяемая нагрузка бракуется и подлежит ремонту.

7. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- средства поверки и поверяемая нагрузка должны быть подготовлены к работе согласно руководств по эксплуатации;
- контроль условий по обеспечению безопасности проведения поверки (раздел 5) должен быть выполнен перед началом поверки.
- контроль условий проведения поверки (раздел 3) должен быть выполнен перед началом поверки.

7.2 Опробование нагрузок проводят путем проверки функционирования в соответствии с руководством по эксплуатации.

При отрицательном результате опробования нагрузка бракуется и направляется в ремонт.

8. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверку идентификационных данных программного обеспечения нагрузок проводить путем вывода на цифровое табло нагрузки информации о версии программного обеспечения. Вывод системной информации осуществляется по процедуре, описанной в руководстве по эксплуатации на нагрузки.

Результат проверки считать положительным, если номер версии программного обеспечения не ниже, приведенного в таблице 4.

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	отсутствует
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0.0

9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Определение абсолютной погрешности установки и измерения напряжения постоянного тока при работе в режиме стабилизации напряжения

Определение абсолютной погрешности установки и измерения напряжения постоянного тока проводить при помощи источника питания постоянного тока (далее по тексту – источник питания) и мультиметра цифрового Keithley 2002 (далее по тексту – мультиметр) методом прямых измерений в следующей последовательности:

9.1.1 Собрать 4-проводную измерительную схему в соответствии с рисунком 1.

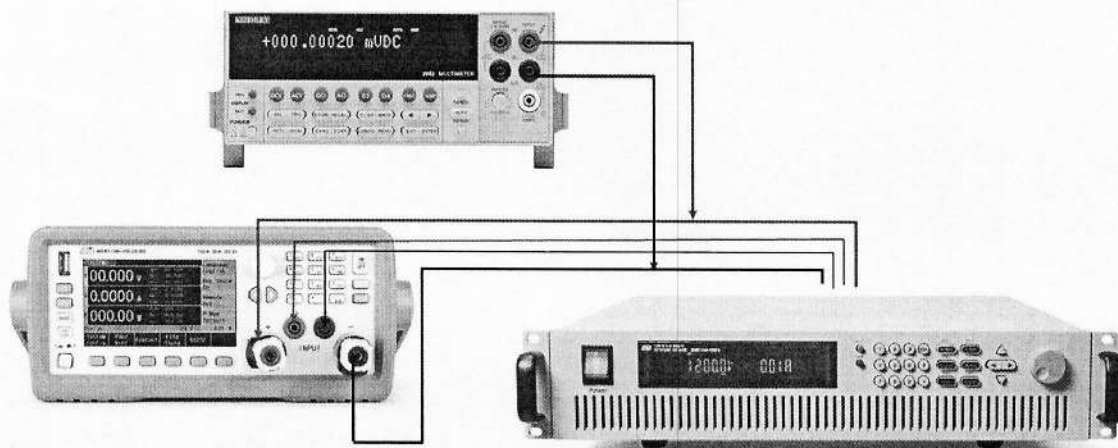


Рисунок 1

9.1.2 На поверяемой нагрузке выбрать режим стабилизации напряжения (CV) нижний диапазон (V-Range) установки и измерения и нижний диапазон тока (I-Range).

9.1.3 На источнике питания установить значение напряжения, равное верхней границе выбранного диапазона нагрузки. Значение силы тока установить таким образом, чтобы выходная мощность источника не превышала входную мощность и силу тока нагрузки на выбранном диапазоне.

9.1.4 На поверяемой нагрузке установить значение напряжения равное 10% от предела + дискретность установки для нижнего диапазона (V-Range). Включить выход источника. Включить нагрузку.

9.1.5 Зафиксировать показания мультиметра и записать в графу «Действительное значение напряжения, В» таблиц 5 и 6.

9.1.6 Зафиксировать показания индикатора напряжения нагрузки и записать в графу «Измеренное значение напряжения на нагрузке, В» таблицы 6. Выключить нагрузку. Выключить выход источника.

9.1.7 Рассчитать абсолютную погрешность установки напряжения на поверяемой нагрузке по формуле 1 и записать в соответствующую графу таблицы 5.

$$\Delta = U_{уст} - U_{д}, \text{ где} \quad (1)$$

$U_{уст}$ – установленное значение напряжения на нагрузке, В;

$U_{д}$ – действительное значение напряжения, В.

9.1.8 Рассчитать абсолютную погрешность измерения напряжения на поверяемой нагрузке по формуле 2 и записать в соответствующую графу таблицы 6.

$$\Delta = U_{изм} - U_{д}, \text{ где} \quad (2)$$

$U_{изм}$ – измеренное значение напряжения на нагрузке, В;

$U_{д}$ – действительное значение напряжения, В.

9.1.9 Повторить операции поверки по п. 9.1.4-9.1.9 для значений напряжения, указанных в таблице 5 и 6.

9.1.10 Повторить операции поверки по п. 9.1.4-9.1.9 установив на нагрузке верхний (V-Range) предел для значений напряжения + дискретность установки и верхний диапазон тока (I-Range), указанных в таблице 5 и 6.

Таблица 5

Установленное значение напряжения на нагрузке, % от предела, В	Действительное значение напряжения, В	Абсолютная погрешность установки напряжения, В	Пределы допускаемых значений погрешности установки напряжения, В
Нижний диапазон			
10% + 0,001В			$\pm(0,0005 \cdot U_{уст} + 0,0005 \cdot U_{пр})$
50% + 0,001В			
90% + 0,001В			
Верхний диапазон			
10% + 0,01В			$\pm(0,0005 \cdot U_{уст} + 0,0005 \cdot U_{пр})$
50% + 0,01В			
90% + 0,01В			
$U_{пр}$ – верхний предел выбранного диапазона установки и измерения напряжения, В			
$U_{уст}$ – установленное на нагрузке значение напряжения выходного тока, В			

Таблица 6

Установленное значение напряжения на нагрузке, % от предела, В	Действительное значение напряжения, В	Измеренное значение напряжения на нагрузке, В	Абсолютная погрешность измерения напряжения, В	Пределы допускаемых значений погрешности измерения напряжения, В
Нижний диапазон				
10% + 0,001В				$\pm(0,0008 \cdot U_{изм} + 0,0005 \cdot U_{пр})$
50% + 0,001В				
90% + 0,001В				
Верхний диапазон				
10% + 0,01В				$\pm(0,0008 \cdot U_{изм} + 0,0005 \cdot U_{пр})$
50% + 0,01В				
90% + 0,01В				
$U_{пр}$ – верхний предел выбранного диапазона установки и измерения напряжения, В				
$U_{изм}$ – измеренное нагрузкой значение напряжения выходного тока, В				

Результаты поверки по данному пункту считать положительными, если абсолютная погрешность установки (измерения) напряжения находится в пределах, приведенных в таблицах 5 и 6.

9.2 Определение абсолютной погрешности установки и измерения силы постоянного тока при работе в режиме стабилизации силы тока

Определение абсолютной погрешности установки и измерения силы постоянного тока проводить при помощи источника питания постоянного тока (далее по тексту – источник питания) и шунта токового PCS-71000А (далее по тексту – шунт) методом прямых измерений в следующей последовательности:

9.2.1 Собрать измерительную схему, представленную на рисунке 2. В зависимости от задаваемой нагрузкой силы тока, подключать измерительные кабели к соответствующим клеммам шунта, чтобы ток в цепи не превышал его предел по току.

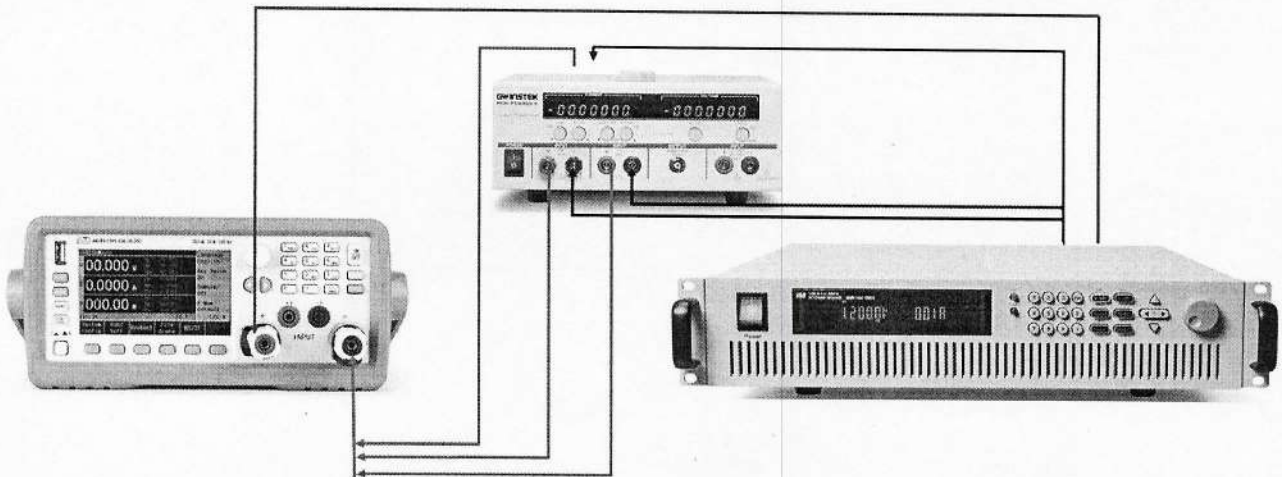


Рисунок 2

9.2.2 На поверяемой нагрузке выбрать режим стабилизации силы тока (CC) и нижний диапазон (I-Range) установки и измерения, диапазон напряжения нижний (V-Range)

9.2.3 На источнике питания установить значение силы тока, равное верхней границе выбранного диапазона нагрузки. Значение напряжения установить таким образом, чтобы выходная мощность источника не превышала входную мощность и напряжение нагрузки на выбранном диапазоне.

9.2.4 На поверяемой нагрузке установить значение силы тока равное 10% от предела + дискретность установки для нижнего диапазона (I-Range). Включить выход источника. Включить нагрузку.

9.2.5 Зафиксировать показания шунта и записать в графу «Действительное значение силы тока, А» таблиц 7 и 8.

9.2.6 Зафиксировать показания индикатора силы тока нагрузки и записать в графу «Измеренное значение силы тока на нагрузке, А» таблицы 8. Выключить нагрузку. Выключить выход источника.

9.2.7 Рассчитать абсолютную погрешность установки силы тока на поверяемой нагрузке по формуле 3 и записать в соответствующую графу таблицы 7.

$$\Delta = I_{уст} - I_{д}, \text{ где} \quad (3)$$

$I_{уст}$ – установленное значение силы тока на нагрузке, А;

$I_{д}$ – действительное значение силы тока, А.

9.2.8 Рассчитать абсолютную погрешность измерения силы тока на поверяемой нагрузке по формуле 4 и записать в соответствующую графу таблицы 8.

$$\Delta = I_{изм} - I_{д}, \text{ где} \quad (4)$$

$I_{изм}$ – измеренное значение силы тока на нагрузке, А;

$I_{д}$ – действительное значение силы тока, А.

9.2.9 Повторить операции поверки по п. 9.2.4-9.2.8 для значений силы тока, указанных в таблице 7 и 8.

9.2.10 Повторить операции поверки по п. 9.2.4-9.2.9 установив на нагрузке верхний (I-Range) диапазон для значений силы тока и верхний диапазон по напряжению(V-Range), указанных в таблице 7 и 8.

Таблица 7

Установленное значение силы тока на нагрузке, % от предела, А	Действительное значение силы тока, А	Абсолютная погрешность установки силы тока, А	Пределы допускаемых значений погрешности установки силы тока, А
Нижний диапазон			
10% + 0,0001А			$\pm (0,0005 \cdot I_{уст} + 0,0005 \cdot I_{пр})$
50% + 0,0001А			
90% + 0,0001А			
Верхний диапазон			
10% + 0,001А			$\pm (0,0005 \cdot I_{уст} + 0,0005 \cdot I_{пр})$
50% + 0,001А			
90% + 0,001А			
$I_{пр}$ – верхний предел выбранного диапазона установки и измерения силы тока, А			
$I_{уст}$ – установленное на нагрузке значение силы выходного тока, А			

Таблица 8

Установленное значение силы тока на нагрузке, % от предела, А	Действительное значение силы тока, А	Измеренное значение силы тока на нагрузке, А	Абсолютная погрешность измерения силы тока, А	Пределы допускаемых значений погрешности измерения силы тока, А
Нижний диапазон				
10% + 0,0001А				$\pm (0,0008 \cdot I_{изм} + 0,0005 \cdot I_{пр})$
50% + 0,0001А				
90% + 0,0001А				
Верхний диапазон				
10% + 0,001А				$\pm (0,0008 \cdot I_{изм} + 0,0005 \cdot I_{пр})$
50% + 0,001А				
90% + 0,001А				
$I_{пр}$ – верхний предел выбранного диапазона установки и измерения силы тока, А				
$I_{изм}$ – измеренное на нагрузке значение силы выходного тока, А				

Результаты поверки по данному пункту считать положительными, если абсолютная погрешность установки (измерения) силы тока находится в пределах, приведенных в таблицах 7 и 8.

9.3 Проверка режима стабилизации сопротивления

Проверку режима стабилизации сопротивления проводить при помощи источника питания постоянного тока (далее по тексту – источник питания), мультиметра цифрового Keithley 2002 (далее по тексту – мультиметр) и шунта токового PCS-71000А (далее по тексту – шунт) методом косвенных измерений в следующей последовательности.

9.3.1 Собрать измерительную схему, представленную на рисунке 3. Подключать измерительные кабели к соответствующим клеммам шунта, чтобы ток в цепи не превышал его предел по току.

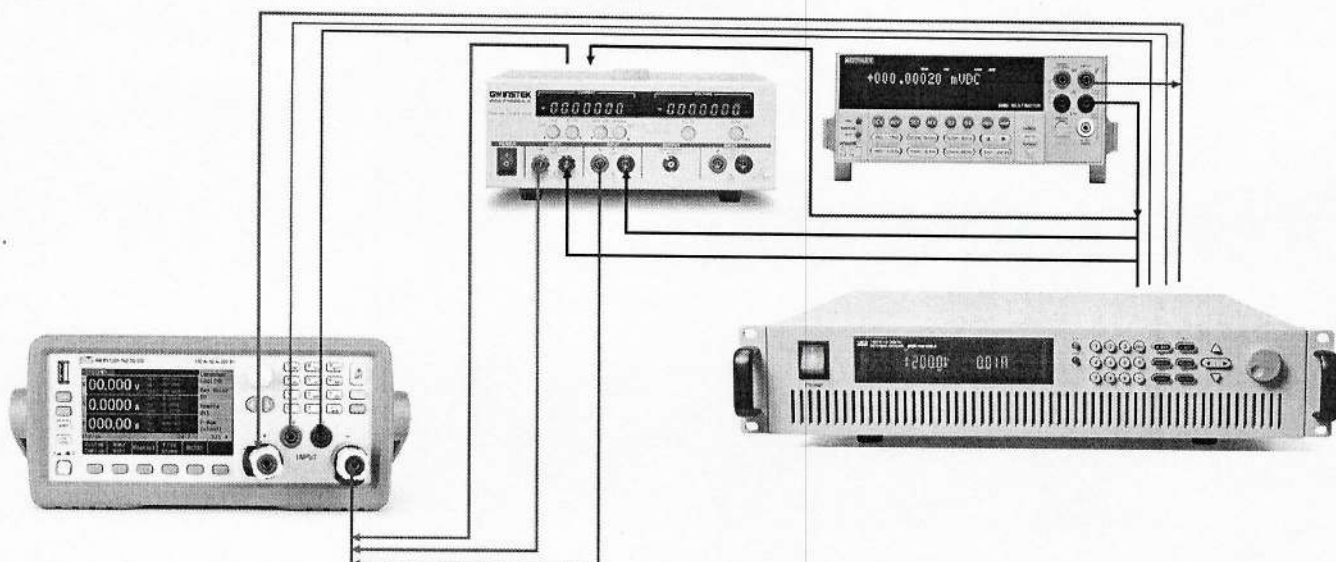


Рисунок 3

9.3.2 На поверяемой нагрузке установить следующие параметры:

- Режим CR

9.3.3 На источнике питания установить значение выходного напряжения, равное 90% от максимального напряжения нижнего диапазона нагрузки. Силу тока установить, рассчитывая по формуле:

$$I_{уст} \text{ (на источнике)} = P \text{ максимальная мощность нагрузки для нижнего диапазона} / U \text{ максимальное напряжение нагрузки для нижнего диапазона,}$$

если ток будет превышать максимальный ток диапазона, то установить равный пределу по току.

9.3.4 На поверяемой нагрузке установить значение сопротивления, рассчитывая по формуле:

$$R_{уст} \text{ (сопротивление на нагрузке)} = U \text{ установленное напряжение (на источнике)} / I \text{ установленный ток (на источнике),}$$

и округлить полученное значение до 0,1 Ом

9.3.5 Зафиксировать показания вольтметра и шунта, записать их в графы «Действительное значение напряжения, В» и «Действительное значение силы тока, А» таблицы 9 соответственно. Выключить нагрузку. Выключить выход источника.

9.3.6 Вычислить действительное значение сопротивления по формуле (5) и записать в соответствующую графу таблицы 9.

$$R_d = U_d / I_d \text{ где} \quad (5)$$

U_d – действительное значение напряжения, В;

I_d – действительное значение силы тока, А.

9.3.7 Рассчитать абсолютную погрешность установки сопротивления на поверяемой нагрузке по формуле 6 и записать в соответствующую графу таблицы 9.

$$\Delta = R_{уст} - R_d \text{ где} \quad (6)$$

$R_{уст}$ – установленное значение сопротивления на нагрузке, Ом;

R_d – действительное значение сопротивления, Ом.

9.3.8 Повторить операции поверки по п. 9.3.3-9.3.7 для верхнего диапазона нагрузки

Таблица 9

Установленное значение сопротивления на нагрузке, Ом	Действительное значение напряжения, В	Действительное значение силы тока, А	Действительное значение сопротивления, Ом	Абсолютная погрешность установки сопротивления, Ом
Нижний диапазон V-Range и I-Range				
Верхний диапазон V-Range и I-Range				

Результаты поверки по данному пункту считать положительными, если абсолютная погрешность установки сопротивления находится в пределах, рассчитываемых по формуле:

$$\pm(0,01 \cdot R_{уст}).$$

9.4 Определение абсолютной погрешности установки мощности при работе в режиме стабилизации мощности постоянного тока

Определение абсолютной погрешности установки мощности при работе в режиме стабилизации мощности постоянного тока проводить при помощи источника питания постоянного тока (далее по тексту – источник питания), мультиметра цифрового Keithley 2002 (далее по тексту – мультиметр) и шунта токового PCS-71000А (далее по тексту – шунт) методом косвенных измерений в следующей последовательности:

9.4.1 Собрать 4-проводную измерительную схему, представленную на рисунке 3. Подключать измерительные кабели к соответствующим клеммам шунта, чтобы ток в цепи не превышал его предел по току.

9.4.2 На поверяемой нагрузке выбрать режим стабилизации мощности «СР», установить нижний диапазон напряжения и тока (V-Range и I-Range).

9.4.3 На источнике питания установить максимальное напряжение нижнего диапазона нагрузки и силу тока, равную:

$$P \text{ максимальная мощность нижнего диапазона нагрузки} / U \text{ максимальное напряжение нижнего диапазона нагрузки,}$$

если ток будет превышать максимальный ток диапазона, то установить равный пределу по току.

9.4.4 На поверяемой нагрузке установить значение мощности равное 90% от предела.

Если выбран нижний диапазон напряжения и тока, то это будет соответствовать нижнему пределу установки мощности, аналогично - если выбран верхний диапазон напряжения и тока, то это будет соответствовать верхнему пределу установки мощности.

Включить выход источника. Включить нагрузку.

9.4.5 Зафиксировать показания мультиметра и шунта. Вычислить действительное значение мощности по формуле (7) и записать в соответствующую графу таблицы 10

$$P_d = U_d \cdot I_d \text{ где} \quad (7)$$

U_d – действительное значение напряжения, В;

I_d – действительное значение силы тока, А.

9.4.6 Рассчитать абсолютную погрешность установки мощности на поверяемой нагрузке по формуле (8) и записать в соответствующую графу таблицы 10.

$$\Delta = P_{уст} - P_d \text{ где} \quad (8)$$

$P_{уст}$ – установленное значение мощности на нагрузке, Вт;

P_d – действительное значение мощности, Вт.

9.4.7 Повторить операции поверки по п. 9.4.3-9.4.6 для верхнего диапазона нагрузки установив на нагрузке значение мощности 90% от предела. Выключить нагрузку. Выключить выход источника.

Таблица 10

Установленное значение мощности на нагрузке, Вт	Действительное значение мощности, Вт	Абсолютная погрешность установки мощности, Вт	Пределы допускаемых значений погрешности установки мощности, Вт
Нижний диапазон V-Range и I-Range			
			$\pm 0,005 \cdot P_{уст} + 0,001 \cdot P_{пр}$
Верхний диапазон V-Range и I-Range			
			$\pm 0,005 \cdot P_{уст} + 0,001 \cdot P_{пр}$
$P_{пр}$ – верхний предел установки мощности, Вт			
$P_{уст}$ – установленное значение мощности на нагрузке, Вт			

Результаты поверки по данному пункту считать положительными, если абсолютная погрешность установки мощности находится в пределах, приведенных в таблице 10.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке и (или) наносится знак поверки на средство измерений.

10.3 При отрицательных результатах поверки (когда не подтверждается соответствие средств измерений метрологическим требованиям) по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности.

10.4 Протоколы поверки оформляются в соответствии с требованиями, установленными в организации, проводившей поверку.

Начальник отдела испытаний АО «ПриСТ»

О. В. Котельник

Ведущий инженер по метрологии
отдела испытаний АО «ПриСТ»

Ю. А. Буренков

Инженер по метрологии

В. М. Меркушов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Метрологические требования подтверждаемые в результате поверки

Таблица 1А – Метрологические характеристики нагрузок модификаций
АКИП-1391-150-30-175, АКИП-1391-150-30-350, АКИП-1391-150-60-350

Наименование характеристики	Значение					
	АКИП-1391-150-30-175		АКИП-1391-150-30-350		АКИП-1391-150-60-350	
Диапазон напряжения на нагрузке, В	от 0 до 150		от 0 до 150		от 0 до 150	
Диапазон силы тока в нагрузке, А	от 0 до 30		от 0 до 30		от 0 до 60	
Максимальная мощность на нагрузке, Вт	175		350		350	
Режим стабилизации напряжения						
Диапазоны установки/измерения напряжения, В	от 0 до 15	от 0 до 150	от 0 до 15	от 0 до 150	от 0 до 15	от 0 до 150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения, В	$\pm(0,0005 \cdot U_{уст} + 0,0005 \cdot U_{пред})$					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения, В	$\pm(0,0008 \cdot U_{изм} + 0,0005 \cdot U_{пред})$					
Режим стабилизации тока						
Диапазоны установки/ измерения силы тока, А	от 0 до 3	от 0 до 30	от 0 до 3	от 0 до 30	от 0 до 6	от 0 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки силы тока, А	$\pm(0,0005 \cdot I_{уст} + 0,0005 \cdot I_{пред})$					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы тока, А	$\pm(0,0008 \cdot I_{изм} + 0,0005 \cdot I_{пред})$					
Режим стабилизации электрической мощности						
Диапазоны установки электрической мощности, Вт	от 0 до 175		от 0 до 350		от 0 до 350	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки электрической мощности, Вт	$\pm(0,005 \cdot P_{уст} + 0,001 \cdot P_{пред})$					
Режим стабилизации сопротивления						
Диапазоны установки сопротивления	от 0,05 Ом до 50 кОм		от 0,05 Ом до 50 кОм		от 0,05 Ом до 25 кОм	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки сопротивления, Ом	$\pm(R_{уст} \cdot 0,01)$					
Примечания:						
<p>$U_{уст}$ – установленное значение напряжения, В; $U_{пред}$ – предельное значение напряжения, В. $I_{уст}$ – установленное значение тока, А; $I_{пред}$ – предельное значение тока, А. $R_{уст}$ – установленное значение сопротивления, Ом. $U_{изм}$ – измеренное значение напряжения, В. $I_{изм}$ – измеренное значение тока, А. $P_{уст}$ – измеренное значение мощности, Вт; $P_{пред}$ – предельное значение мощности, Вт.</p>						

Таблица 2А – Метрологические характеристики нагрузок модификаций
АКИП-1391-150-120-1000, АКИП-1391-150-180-1500, АКИП-1391-150-240-2000

Наименование характеристики	Значение					
	АКИП-1391-150-120-1000		АКИП-1391-150-180-1500		АКИП-1391-150-240-2000	
Диапазон напряжения на нагрузке, В	от 0 до 150		от 0 до 150		от 0 до 150	
Диапазон силы тока в нагрузке, А	от 0 до 120		от 0 до 180		от 0 до 240	
Максимальная мощность на нагрузке, Вт	1000		1500		2000	
Режим стабилизации напряжения						
Диапазоны установки/измерения напряжения, В	от 0 до 15	от 0 до 150	от 0 до 15	от 0 до 150	от 0 до 15	от 0 до 150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения, В	$\pm(0,0005 \cdot U_{уст} + 0,0005 \cdot U_{пред})$					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения, В	$\pm(0,0008 \cdot U_{изм} + 0,0005 \cdot U_{пред})$					
Режим стабилизации тока						
Диапазоны установки/ измерения силы тока, А	от 0 до 12	от 0 до 120	от 0 до 18	от 0 до 180	от 0 до 24	от 0 до 240
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки силы тока, А	$\pm(0,0005 \cdot I_{уст} + 0,0005 \cdot I_{пред})$					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы тока, А	$\pm(0,0008 \cdot I_{изм} + 0,0005 \cdot I_{пред})$					
Режим стабилизации электрической мощности						
Диапазоны установки электрической мощности, Вт	от 0 до 1000		от 0 до 1500		от 0 до 2000	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки электрической мощности, Вт	$\pm(0,005 \cdot P_{уст} + 0,001 \cdot P_{пред})$					
Режим стабилизации сопротивления						
Диапазоны установки сопротивления	от 0,02 Ом до 50 кОм		от 0,02 Ом до 50 кОм		от 0,01 Ом до 25 кОм	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки сопротивления, Ом	$\pm(R_{уст} \cdot 0,01)$					

Таблица 3А – Метрологические характеристики нагрузок модификаций
АКИП-1391-500-15-175, АКИП-1391-500-30-350

Наименование характеристики	Значение			
	АКИП-1391-500-15-175		АКИП-1391-500-30-350	
1	2		3	
Диапазон напряжения на нагрузке, В	от 0 до 500		от 0 до 500	
Диапазон силы тока в нагрузке, А	от 0 до 15		от 0 до 30	
Максимальная мощность на нагрузке, Вт	175		350	
Режим стабилизации напряжения				
Диапазоны установки/измерения напряжения, В	от 0 до 50	от 0 до 500	от 0 до 50	от 0 до 500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения, В	$\pm(0,0005 \cdot U_{уст} + 0,0005 \cdot U_{пред})$			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения, В	$\pm(0,0008 \cdot U_{изм} + 0,0005 \cdot U_{пред})$			

Продолжение таблицы 3А

1	2		3	
Режим стабилизации тока				
Диапазоны установки/ измерения силы тока, А	от 0 до 1,5	от 0 до 15	от 0 до 3	от 0 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки силы тока, А	$\pm(0,0005 \cdot I_{уст} + 0,0005 \cdot I_{пред})$			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы тока, А	$\pm(0,0008 \cdot I_{изм} + 0,0005 \cdot I_{пред})$			
Режим стабилизации электрической мощности				
Диапазоны установки электрической мощности, Вт	от 0 до 175		от 0 до 350	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки электрической мощности, Вт	$\pm(0,005 \cdot P_{уст} + 0,001 \cdot P_{пред})$			
Режим стабилизации сопротивления				
Диапазоны установки сопротивления	от 0,2 Ом до 50 кОм		от 0,1 Ом до 50 кОм	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки сопротивления, Ом	$\pm(R_{уст} \cdot 0,01)$			