

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

АО «ПриСТ»



А. Н. Новиков

«07» октября 2025 г.

«ГСИ. Источники питания постоянного тока АКИП-1188.
Методика поверки»

МП-ПР-40-2025

Москва
2025

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на источники питания постоянного тока АКИП-1188 (далее по тексту – источники) и устанавливает методы и средства их поверки.

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

- государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520, к Государственному первичному эталону единицы электрического напряжения – ГЭТ 13-2023;

- государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 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 – 9.2 применяется метод прямых измерений, по пунктам 9.3 – 9.4 применяется метод прямых или косвенных измерений.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1. Внешний осмотр средства измерений	да	да	6
2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	7
3. Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	8
4. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	9
5 Определение абсолютной погрешности установки и измерения напряжения постоянного тока	да	да	9.1
6 Определение нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки	да	да	9.2
7 Определение абсолютной погрешности установки и измерения силы постоянного тока	да	да	9.3
8 Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке	да	да	9.4
12. Оформление результатов поверки	да	да	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 200 до 240 В;
- частота питающей сети от 47 до 63 Гц.

4. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Тип средства поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
7.1	Средства измерений температуры окружающей среды от +10 °С до +30 °С с абсолютной погрешностью ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха от 30 до 80 % с абсолютной погрешностью ± 3 %	Термогигрометр Fluke 1620A (рег. № 36331-07)
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью ± 5 гПа	Измеритель давления Testo 511 (рег. № 53431-13)
	Средства измерений переменного напряжения в диапазоне от 50 до 480 В. Относительная погрешность измерений переменного напряжения $\pm 0,2$ %. Средства измерений частоты от 45 до 60 Гц. Относительная погрешность измерений частоты $\pm 0,1$ %.	Прибор измерительный универсальный параметров электрической сети DMG 800 (рег. № 49072-12)
9.1 – 9.4	Эталоны единицы напряжения постоянного тока и средства измерений, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 3 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520, в диапазоне значений напряжения постоянного тока от 1 В до 1000 В.	Мультиметр цифровой Kiethley 2002, рег. № 25787-08
9.3 – 9.4	Эталоны единицы силы постоянного тока и средства измерений, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 2 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений силы постоянного электрического тока утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091, в диапазоне значений силы постоянного тока до 600 А.	Шунт токовый PCS-71000A, рег. № 68945-17 Шунт измерительный постоянного тока 9230A-1000, рег. № 55119-13
9.2 – 9.4	Вспомогательное оборудование: Нагрузка электронная АКИП-1394-1200-480-24. Максимальное напряжение 1200 В, максимальный ток 480 А. Нагрузка электронная АКИП-1394-150-1800-18. Максимальное напряжение 150 В, максимальный ток 1800 А.	
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа, поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

5. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.27.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.27.7-75, требованиями правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденных приказом Минтруда России от 15 декабря 2020 года № 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 проверкой должен быть проведен внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие поверяемого источника 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 поверяемый источник 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 поверяемый источник 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 источников проводят путем проверки функционирования в соответствии с руководством по эксплуатации.

При отрицательном результате опробования источник бракуется и направляется в ремонт.

8. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения источников питания проводить путем вывода на дисплей источника информации о версии программного обеспечения. Вывод системной информации осуществляется по процедуре, описанной в руководстве по эксплуатации на источники питания.

Результат проверки считать положительным, если версия программного обеспечения не ниже, приведенного в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже V1.09

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

Допускается периодическая поверка источников питания (далее по тексту – ИП) на меньшем числе поддиапазонов измерений, по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» Описания типа.

9.1 Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности установки и измерения напряжения постоянного тока

Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности установки и измерения напряжения постоянного тока проводится методом прямого измерения напряжения, воспроизводимого поверяемым прибором, эталонным СИ – мультиметром цифровым Keithley 2002.

9.1.1 Собрать измерительную схему, представленную на рисунке 1.

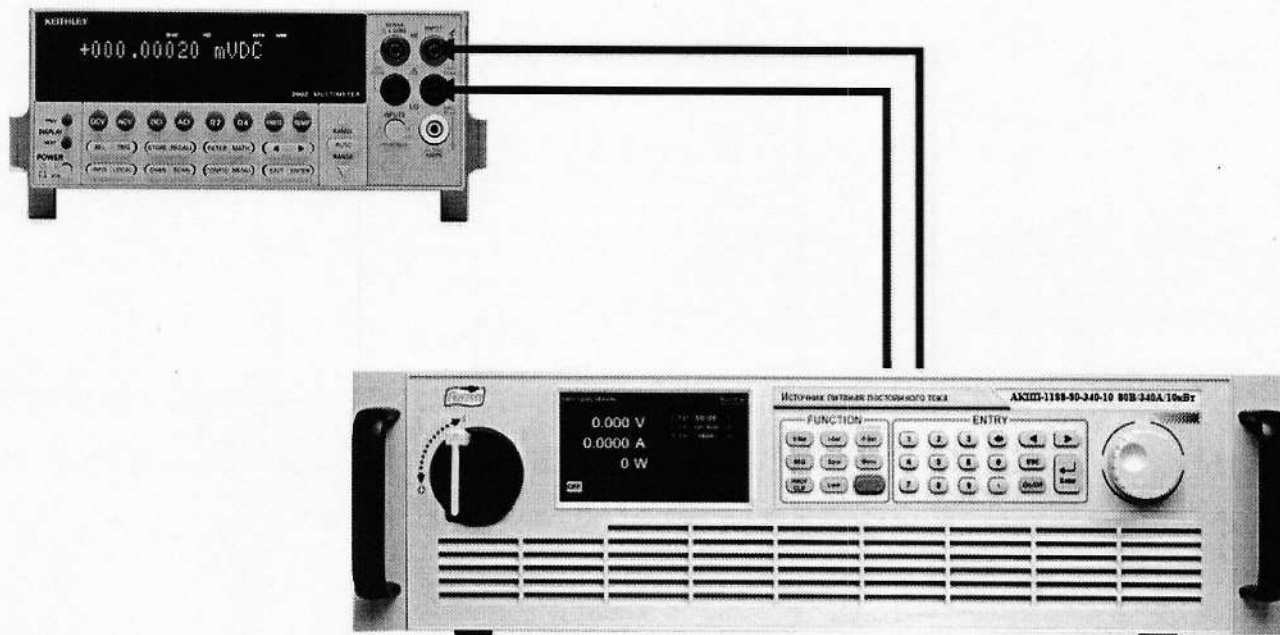


Рисунок 1 – Схема соединения приборов при определении пределов допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

9.1.2 Перевести мультиметр цифровой Keithley 2002 в режим измерения напряжения постоянного тока.

9.1.3 Органами управления поверяемого прибора установить на выходе значение силы тока, рассчитанное по формуле:

$$I_{\text{вых}} = P / U_{\text{пр}} \quad (1)$$

где P – максимальная выходная мощность источника, Вт;

$U_{\text{пр}}$ – конечное значение диапазона установки выходного напряжения, В.

9.1.5 Регулятором выходного напряжения поверяемого прибора установить значение выходного напряжения, соответствующее 10 % от конечного значения диапазона установки выходного напряжения + дискретность установки напряжения.

9.1.5 Зафиксировать значение выходного напряжения по показаниям поверяемого прибора ($U_{\text{вых}}$).

9.1.6 Произвести измерение выходного напряжения прибора, фиксируя показания мультиметра цифрового Keithley 2002.

9.1.7 Провести измерения по п. п. 9.1.5 – 9.1.7, устанавливая на поверяемом приборе значения выходного напряжения, соответствующие 30 % + дискретность установки напряжения, 50 % + дискретность установки напряжения, 70% + дискретность установки напряжения, 90% + дискретность установки напряжения, 100 % - дискретность установки напряжения. Для модификации АКПП-1188-1500-25-12 максимальное устанавливаемое значение – 1000 В.

9.1.8 Определить абсолютную погрешность установки напряжения по формуле:

$$\Delta U_{\text{уст}} = U_{\text{уст}} - U_{2002} \quad (2)$$

где $U_{\text{уст}}$ – значение напряжения постоянного тока, установленное на источнике, В;

U_{2002} – значение напряжения, измеренное мультиметром цифровым Keithley 2002, В.

9.1.9 Определить абсолютную погрешность измерения напряжения по формуле:

$$\Delta U_{\text{изм}} = U_{\text{изм}} - U_{2002} \quad (3)$$

где $U_{\text{изм}}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренное источником, В;

U_{2002} - значение напряжения, измеренное мультиметром цифровым Keithley 2002, В.

Результаты поверки считать положительными, если во всех поверяемых точках значения погрешности, определенные по формулам (2) и (3), не превышают допустимых пределов, указанных в таблице 4.

Таблица 4 – Пределы допускаемой погрешности установки и измерения выходного напряжения

Модификация	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения, В
АКИП-1188-80-170-5, АКИП-1188-80-340-10, АКИП-1188-80-510-15, АКИП-1188-800-25-6, АКИП-1188-800-50-12	$\pm(0,0005 \cdot U_{уст} + 0,0005 \cdot U_{пред})$	$\pm(0,0005 \cdot U_{изм} + 0,0005 \cdot U_{пред})$
АКИП-1188-300-75-6, АКИП-1188-300-150-12, АКИП-1188-500-40-6, АКИП-1188-500-80-12, АКИП-1188-1000-40-12, АКИП-1188-1500-25-12	$\pm(0,0005 \cdot U_{уст} + 0,0005 \cdot U_{пред})$	$\pm(0,0005 \cdot U_{изм} + 0,0002 \cdot U_{пред})$
Примечания $U_{уст}$ – установленное значение напряжения выходного тока на источнике, В; $U_{пред}$ – максимальное значение напряжения постоянного тока, устанавливаемое на источнике; $U_{изм}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренное источником, В;		

9.2 Определение нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки

Поверку производить с помощью мультиметра Keithley 2002 путем измерения приращения напряжения при значении выходного напряжения, близком к максимальному и токах нагрузки равных $0,9I_{макс}$ и 0.

9.2.1 Собрать измерительную схему, представленную на рисунке 2. Выбор электронной нагрузки осуществлять исходя из максимальных значений выходных параметров поверяемого источника.

9.2.2 Подключить нагрузку к поверяемому прибору по четырехпроводной схеме, согласно руководству по эксплуатации источника.

9.2.3 Органами управления поверяемого прибора установить на выходе значение напряжения постоянного тока, рассчитанное по формуле (1), значение силы тока равным максимальному значению для установленного значения напряжения.

9.2.4 На электронной нагрузке установить режим стабилизации силы тока «СС», значение силы тока установить равным 90 % от значения силы тока, установленного на поверяемом приборе.

9.2.5 По истечении 1 минуты зафиксировать значение выходного напряжения U_1 по показаниям мультиметра Keithley 2002.

9.2.6 Отключить нагрузку.

9.2.7 По истечении 1 минуты зафиксировать значение выходного напряжения U_2 , по показаниям мультиметра Keithley 2002.

9.2.8 Определить значение нестабильности по формуле:

$$\Delta U = U_1 - U_2 \quad (4)$$

где U_1 – значение напряжения на выходе поверяемого прибора при максимальном токе нагрузки, В;
 U_2 – значение напряжения на выходе поверяемого прибора при отсутствии нагрузки, В.

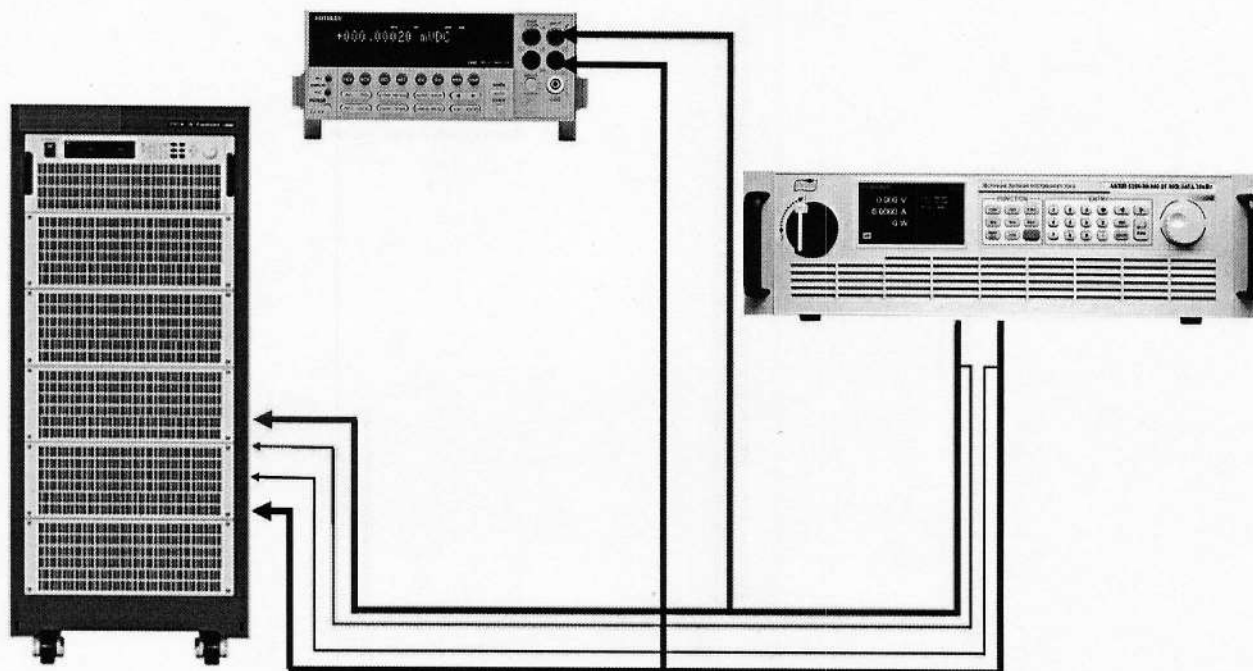


Рисунок 2 – Схема соединения приборов при определении нестабильности выходного напряжения

Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если значения нестабильности напряжения не превышают $\pm 0,0002 \cdot U_{\text{пред}}$, где $U_{\text{пред}}$ – максимальное значение напряжения постоянного тока, устанавливаемое на источнике.

9.3 Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности установки и измерения силы постоянного тока

Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности установки и измерения силы постоянного тока проводится методом прямого измерения силы тока, воспроизводимой поверяемым прибором, эталонным СИ – токовым шунтом PCS-71000A, для источников выходной ток которых превышает 300 А – методом косвенного измерения, путем измерения падения напряжения на измерительном сопротивлении эталонной мерой – мультиметра цифрового Keithley 2002. Пункты поверки, указанные в скобках, применяются для источников питания выходная сила тока которых превышает 300 А.

В качестве измерительного сопротивления использовать шунт токовый 9230A-1000.

9.3.1 Собрать измерительную схему, представленную на рисунке 3 или 4. Выбор предела измерения на шунте осуществлять исходя из максимального значения силы тока на выходе источника. Предел измерения силы тока шунта должен быть больше установленного значения силы тока на источнике.

(9.3.1) Разъемы поверяемого источника питания соединить при помощи измерительных проводов с соответствующими разъемами измерительного сопротивления (шунта) согласно рисунку 4.

9.3.2 Перевести шунт в режим измерения силы постоянного тока.

(9.3.2) К потенциальным зажимам шунта подключить мультиметр цифровой Keithley 2002 и перевести его в режим измерения напряжения постоянного тока.

9.3.3 Органами управления поверяемого прибора установить на выходе значение напряжения, рассчитанное по формуле:

$$U_{\text{вых}} = P / I_{\text{пр}} \quad (5)$$

где P – максимальная выходная мощность источника, Вт;

$I_{\text{пр}}$ – максимальное значение диапазона установки силы тока, А.

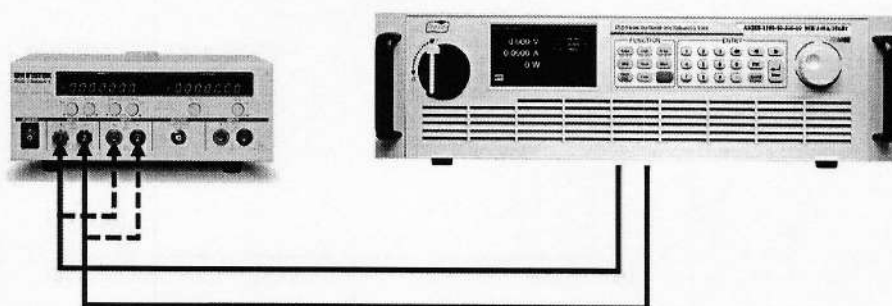


Рисунок 3 – Схема соединения приборов при определении пределов допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока

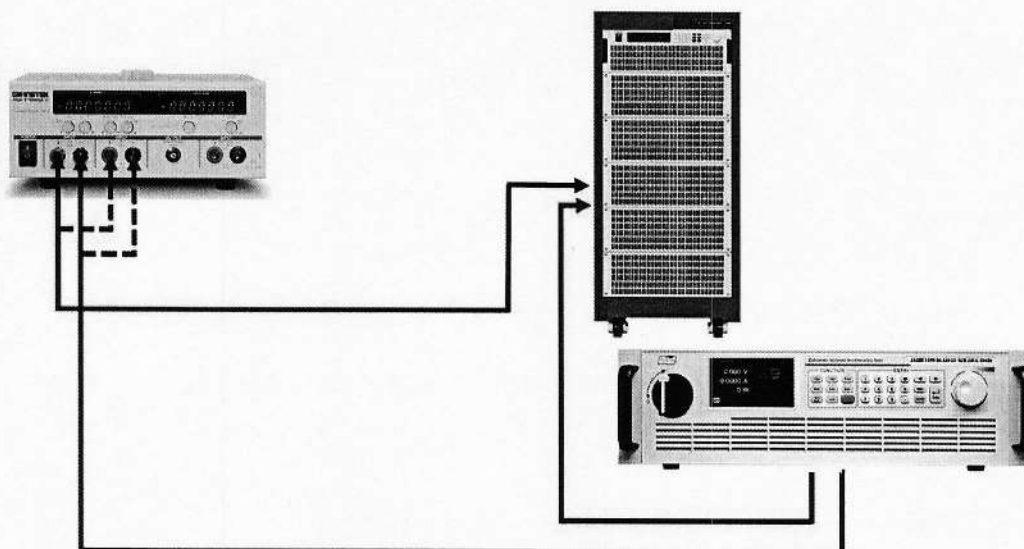


Рисунок 4 – Схема соединения приборов при определении пределов допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока (свыше 300А)

9.3.4 Регулятором выходного тока поверяемого прибора установить значение силы выходного тока, соответствующее 10 % от максимального значения установки силы тока плюс дискретность установки тока.

9.3.5 Зафиксировать значение силы выходного тока по показаниям поверяемого прибора ($I_{\text{вых}}$).

9.3.6 Произвести измерение силы выходного тока, фиксируя показания амперметра токового шунта PCS-71000A.

(9.3.6) Произвести измерение падения напряжения на нагрузке, фиксируя показания мультиметра Keithley 2002.

9.3.7 Провести измерения по п. п. 9.3.5 – 9.3.6 устанавливая на поверяемом приборе значения силы выходного тока, соответствующие 30 % + дискретность установки тока, 50 % + дискретность установки тока, 70% + дискретность установки тока, 90% + дискретность установки тока, 100 % - дискретность установки тока.

9.3.8 Определить абсолютную погрешность воспроизведения силы тока по формуле (6):

$$\Delta I_{\text{уст}} = I_{\text{уст}} - I_{\text{PCS}} \quad (6)$$

где $I_{\text{уст}}$ – значение силы постоянного тока, установленное на источнике, А;

I_{PCS} – значение силы тока, измеренное токовым шунтом PCS-71000A, А.

9.3.9 Определить абсолютную погрешность воспроизведения силы тока по формуле (7):

$$\Delta I_{\text{изм}} = I_{\text{изм}} - I_{\text{PCS}} \quad (7)$$

где $I_{\text{изм}}$ – значение силы постоянного тока, измеренное источником, А;
 I_{PCS} – значение силы тока, измеренное токовым шунтом PCS-71000А, А.

(9.3.8, 9.3.9) Определить абсолютную погрешность воспроизведения силы тока по формуле (8):

$$\Delta = I_x - U_0/R \quad (8)$$

где I_x – значение силы тока, установленное на выходе поверяемого прибора, измеренное по встроенному индикатору, А;

U_0 – значение напряжения на нагрузке, измеренное мультиметром Keithley 2002, В;

R – номинальное сопротивление шунта, Ом

Результаты поверки считать положительными, если во всех поверяемых точках значения погрешности, определенные по формулам (6), (7), (8) не превышают допускаемых пределов, указанных в таблице 5.

Таблица 5 – Пределы допускаемой погрешности установки и измерения силы выходного тока

Модификация	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки силы тока, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы тока, А
АКИП-1188-80-170-5 АКИП-1188-80-340-10 АКИП-1188-80-510-15 АКИП-1188-300-75-6 АКИП-1188-300-150-12 АКИП-1188-500-40-6 АКИП-1188-500-80-12 АКИП-1188-800-25-6 АКИП-1188-800-50-12 АКИП-1188-1000-40-12 АКИП-1188-1500-25-12	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 0,001 \cdot I_{\text{пред}})$	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{изм}} + 0,001 \cdot I_{\text{пред}})$
$I_{\text{уст}}$ – установленное значение выходного тока на источнике, А; $I_{\text{пред}}$ – максимальное значение силы постоянного тока, устанавливаемое на источнике, А; $I_{\text{изм}}$ – значение силы постоянного тока, измеренное источником, А;		

9.4 Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке

Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке проводится методом прямого измерения с помощью токового шунта PCS-71000А, при выходном токе свыше 300 А поверка производится путем измерения показаний выходного тока на измерительном сопротивлении мультиметром Keithley 2002 при значении выходного тока $I_{\text{макс}}$ и напряжениях на нагрузке $U_{\text{макс}}$ и $0,1 \cdot U_{\text{макс}}$. Пункты поверки, указанные в скобках, применяются для источников питания выходная сила тока которых превышает 300 А

9.4.1 Собрать измерительную схему, представленную на рисунке 5 или 6. Выбор электронной нагрузки осуществлять исходя из максимальных значений выходных параметров поверяемого источника. Выбор предела измерения на шунте осуществлять исходя из максимального значения силы тока на выходе источника. Предел измерения силы тока шунта должен быть больше установленного значения силы тока на источнике.

9.4.2 Органами управления поверяемого прибора установить на выходе значение силы тока, рассчитанное по формуле (1), значение напряжения равным максимальному значению для установленного значения силы тока.

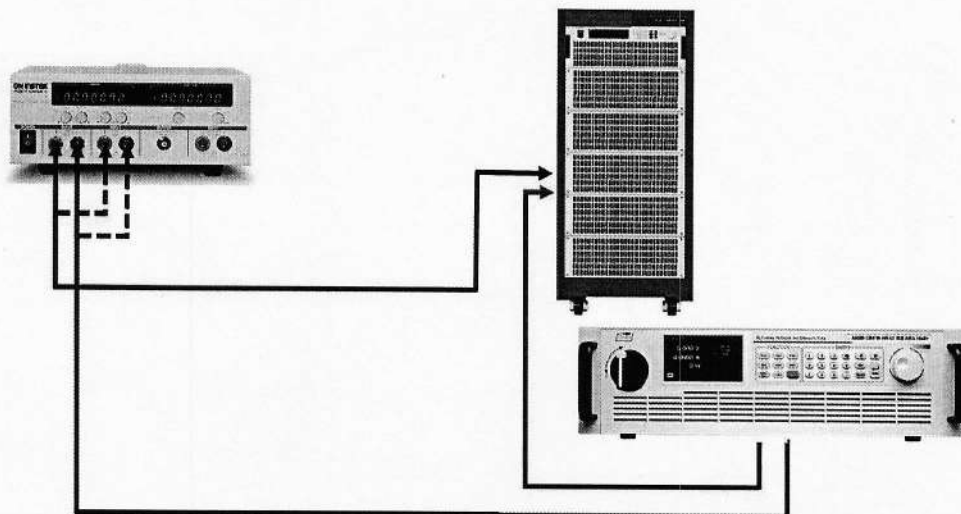


Рисунок 5 – Схема соединения приборов при определении нестабильности выходного тока (ток до 300 А)

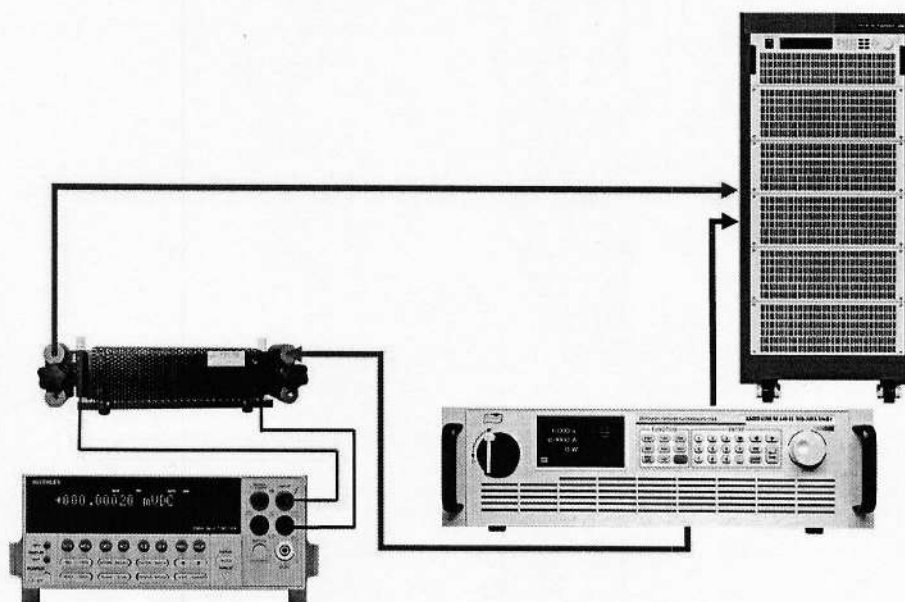


Рисунок 6 – Схема соединения приборов при определении нестабильности выходного тока (ток свыше 300 А)

9.4.3 На электронной нагрузке установить режим стабилизации напряжения «CV», значение напряжения установить равным 90 % от значения напряжения, установленного на выходе поверяемого прибора.

9.4.4 По истечении 1 минуты зафиксировать значение силы выходного тока I_1 по показаниям шунта (пересчетом падения напряжения на шунте в силу тока).

9.4.5 Установить на нагрузке напряжение, равное 10 % от установленного на выходе поверяемого прибора.

9.4.6 По истечении 1 минуты зафиксировать значение силы выходного тока I_2 по показаниям шунта (пересчетом падения напряжения на шунте в силу тока).

(9.4.6) Измерение нестабильности выходного тока производить через 1 мин после установки выходного напряжения близкого к $U_{\text{макс}}$ и $0.1 \cdot U_{\text{макс}}$ по изменению показаний мультиметра Keithley 2002 (пересчетом падения напряжения на шунте в силу тока) относительно показаний при напряжении $U_{\text{макс}}$.

9.4.7 Определить значение нестабильности по формуле (9):

$$\Delta I = I_1 - I_2 \quad (9)$$

где I_1 – значение силы тока на выходе поверяемого прибора при максимальном выходном напряжении, А;

I_2 – значение силы тока на выходе поверяемого прибора при минимальном выходном напряжении, А.

Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если значения нестабильности напряжения не превышают значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6 – Допускаемые значения нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке

Модификация	Нестабильность силы тока при изменении напряжения на нагрузке, А
АКИП-1188-80-170-5 АКИП-1188-80-340-10	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{пред}})$
АКИП-1188-80-510-15 АКИП-1188-300-75-6 АКИП-1188-300-150-12 АКИП-1188-500-40-6 АКИП-1188-500-80-12 АКИП-1188-800-25-6 АКИП-1188-800-50-12 АКИП-1188-1000-40-12 АКИП-1188-1500-25-12	$\pm(0,0005 \cdot I_{\text{пред}})$

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты операции 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»

Е. Е. Смердов

Инженер по метрологии АО «ПриСТ»

В. М. Меркушов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Метрологические требования подтверждаемые в результате поверки

Таблица А1

Наименование характеристики	Значение
Нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения питания, В	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{пред}})$
Нестабильность выходного напряжения при изменении силы тока нагрузки, В	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{пред}})$
Нестабильность силы тока при изменении напряжения на нагрузке, А: АКИП-1188-80-170-5, АКИП-1188-80-340-10 АКИП-1188-80-510-15, АКИП-1188-300-75-6, АКИП-1188-300-150-12, АКИП-1188-500-40-6, АКИП-1188-500-80-12, АКИП-1188-800-25-6, АКИП-1188-800-50-12, АКИП-1188-1000-40-12, АКИП-1188-1500-25-12	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{пред}})$ $\pm(0,0005 \cdot I_{\text{пред}})$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при установке напряжения, В	$\pm(0,0005 \cdot U_{\text{уст}} + 0,0005 \cdot U_{\text{пред}})$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при установке/измерении силы тока, А	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{уст}} + 0,001 \cdot I_{\text{пред}})$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении напряжения, В: АКИП-1188-80-170-5, АКИП-1188-80-340-10, АКИП-1188-80-510-15, АКИП-1188-800-25-6, АКИП-1188-800-50-12 АКИП-1188-300-75-6, АКИП-1188-300-150-12, АКИП-1188-500-40-6, АКИП-1188-500-80-12, АКИП-1188-1000-40-12, АКИП-1188-1500-25-12	$\pm(0,0005 \cdot U_{\text{изм}} + 0,0005 \cdot U_{\text{пред}})$ $\pm(0,0005 \cdot U_{\text{изм}} + 0,0002 \cdot U_{\text{пред}})$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении силы тока, А	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{изм}} + 0,001 \cdot I_{\text{пред}})$
Примечания: $U_{\text{уст}}$ – установленное значение напряжения, В; $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения, В; $U_{\text{пред}}$ – максимальное значение диапазона воспроизведения/измерения выходного напряжения, В; $I_{\text{уст}}$ – установленное значение силы тока, А; $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы тока, А; $I_{\text{пред}}$ – максимальное значение диапазона воспроизведения/измерения силы тока, А;	