

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

АО «ПриСТ»



А. Н. Новиков

«15» сентября 2025 г.

«ГСИ. Источники питания постоянного тока АКИП-1185.
Методика поверки»

МП-ПР-37-2025

Москва
2025

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на источники питания постоянного тока АКИП-1185 (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 – 9.6 применяется метод прямых 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 силы тока в нагрузке от $0,9 \cdot I_{пред}$ до 0	да	да	9.2
7. Определение нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питания $\pm 10\%$ от номинального	да	да	9.3
8. Определение абсолютной погрешности установки и измерения силы постоянного тока	да	да	9.4
9. Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от $0,9 \cdot U_{max}$ до $0,1 \cdot U_{max}$	да	да	9.5
10. Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения питания $\pm 10\%$ от номинального	да	да	9.6
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 86,0 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 до +30 °С с абсолютной погрешностью не более ± 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 86 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 65 Гц. Относительная погрешность измерений частоты $\pm 0,1$ %.	Прибор измерительный универсальный параметров электрической сети DMG 800 (рег. № 49072-12)
9.1, 9.3	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 0 до 32 В.	Мультиметр цифровой Kiethley 2002, рег. № 25787-08
9.4 – 9.6	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 от 0 до 5 А.	Шунт токовый PCS-71000A, рег. № 68945-17
9.2, 9.3, 9.5, 9.6	Максимальная мощность 300 Вт, максимальное напряжение 60 В, максимальный ток 60 А.	Нагрузка электронная АКИП 1302, рег. № 72839-18
9.1 – 9.6	Диапазон выходного напряжения от 0 до 300 В. Максимальная выходная мощность 1500 В·А. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm(0,002 \cdot U_{\text{изм}} + 0,6)$ В	Источник питания переменного тока АКИП-1202/3, рег. № 63132-16

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 поверкой 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	отсутствует
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже V1.0.1

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

Допускается проведение периодической поверки отдельных выходных каналов источников питания (далее по тексту – ИП).

9.1 Определение абсолютной погрешности установки и измерения напряжения постоянного тока

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

9.1.1 Собрать измерительную схему, представленную на рисунке 1.

9.1.2 На источнике питания АКПП-1202/3 установить значение выходного напряжения равным номинальному значению напряжения питания, поверяемого ИП 230 В, 50 Гц в соответствии с РЭ.

9.1.3 На мультиметре установить следующие параметры:

- Режим измерения DCV;
- Range Auto.

9.1.4 На поверяемом ИП установить значение выходного напряжения, соответствующее 10 % от верхней границы диапазона, в соответствии с РЭ.

Значение силы тока установить равным максимально допустимому значению с учетом ограничения по мощности поверяемого ИП. Включить выход поверяемого ИП.

9.1.5 Зафиксировать измеренное мультиметром значение выходного напряжения и записать в графу «Действительное значение напряжения, В» таблиц 4 и 5.

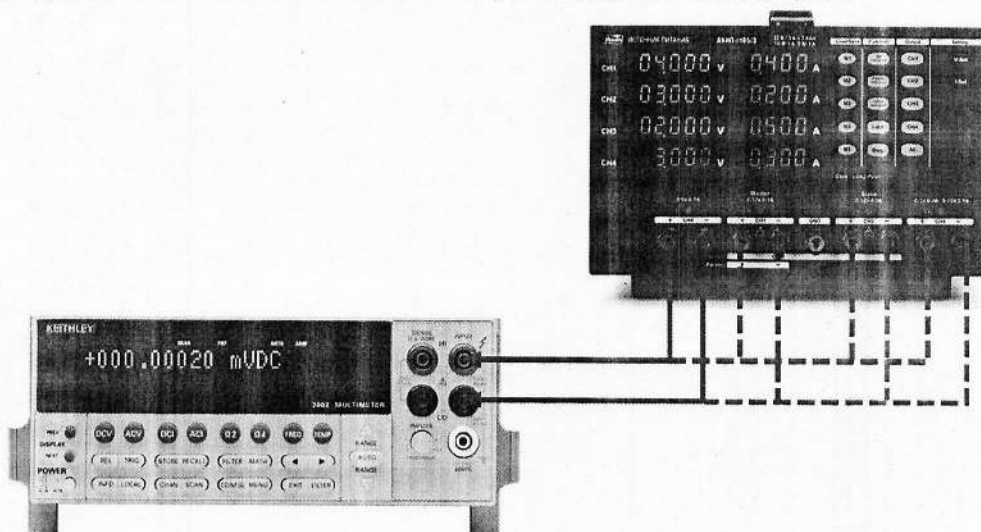


Рисунок 1

9.1.6 Зафиксировать измеренное значение выходного напряжения поверяемым ИП и записать в графу «Измеренное значение, В» таблицы 5.

9.1.7 Рассчитать абсолютную погрешность установки напряжения на поверяемом ИП по формуле 1 и записать в соответствующую графу таблицы 4.

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

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

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

9.1.8 Рассчитать абсолютную погрешность измерения напряжения на поверяемом ИП по формуле 2 и записать в соответствующую графу таблицы 5.

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

где $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения на ИП, В;

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

9.1.9 Повторить операции поверки по п. п. 9.1.4 – 9.1.8 в соответствии с таблицами 4 и 5 для других точек диапазона на поверяемом ИП.

9.1.10 Повторить операции поверки по п. п. 9.1.1 – 9.1.9 для каналов CH2, CH3, CH4 поверяемого ИП.

Таблица 4

Установленное значение напряжения на источнике, В	Действительное значение напряжения, В	Абсолютная погрешность установки напряжения, В	Пределы допускаемых значений погрешности установки напряжения, В
АКИП-1185/1			
CH1/CH2			
3,200			$\pm 0,0332$
16,000			$\pm 0,0460$
28,800			$\pm 0,0588$
CH3			
0,500			$\pm 0,0305$
2,500			$\pm 0,0325$
4,500			$\pm 0,0345$
АКИП-1185/2			
CH1/CH2			
3,200			$\pm 0,00664$
16,000			$\pm 0,00920$
28,800			$\pm 0,01176$
CH3			
0,500			$\pm 0,0061$
2,500			$\pm 0,0065$
4,500			$\pm 0,0069$
АКИП-1185/3			
CH1/CH2			
3,200			$\pm 0,00664$
16,000			$\pm 0,00920$
28,800			$\pm 0,01176$
CH3			
Range 5V			
0,500			$\pm 0,0061$
2,500			$\pm 0,0065$
4,500			$\pm 0,0069$
Range 10V			
1,000			$\pm 0,0062$
5,000			$\pm 0,0070$
9,000			$\pm 0,0078$
CH4			
0,500			$\pm 0,0061$
2,500			$\pm 0,0065$
4,500			$\pm 0,0069$

Таблица 5

Установленное значение напряжения на источнике, В	Действительное значение напряжения, В	Измеренное значение на источнике, В	Абсолютная погрешность измерения напряжения, В	Пределы допускаемых значений погрешности измерения напряжения, В
АКИП-1185/1				
CH1/CH2				
3,200				±(0,001·U _д +0,03)
16,000				
28,800				
CH3				
0,500				±(0,001·U _д +0,03)
2,500				
4,500				
АКИП-1185/2				
CH1/CH2				
3,200				±(0,0002·U _д +0,006)
16,000				
28,800				
CH3				
0,500				±(0,0002·U _д +0,006)
2,500				
4,500				
АКИП-1185/3				
CH1/CH2				
3,200				±(0,0002·U _д +0,006)
16,000				
28,800				
CH3				
Range 5 V				
0,500				±(0,0002·U _д +0,006)
2,500				
4,500				
Range 10 V				
1,000				±(0,0002·U _д +0,006)
5,000				
9,000				
CH4				
0,500				±(0,0002·U _д +0,006)
2,500				
4,500				

Результаты операции поверки по данному пункту считать положительными, если абсолютная погрешность установки и измерения напряжения находится в пределах, приведенных в таблицах 4 и 5 соответственно.

9.2 Определение нестабильности выходного напряжения при изменении силы тока в нагрузке от $0,9 \cdot I_{\max}$ до 0

Определение нестабильности выходного напряжения при изменении силы тока в нагрузке проводить при помощи мультиметра цифрового Keithley 2002 (далее по тексту – мультиметр), нагрузки электронной АКИП-1302 (далее по тексту – нагрузка) методом прямых измерений в следующей последовательности:

9.2.1 Собрать измерительную схему, представленную на рисунке 2. Токовые выводы подключать к ИП под затяжку клемм.

9.2.2 На источнике АКИП-1202/3 установить значение выходного напряжения равным номинальному значению напряжения питания, поверяемого ИП 230 В, 50 Гц в соответствии с РЭ.

9.2.3 На мультиметре установить следующие параметры:

- Режим измерения DCV;
- Range Auto.

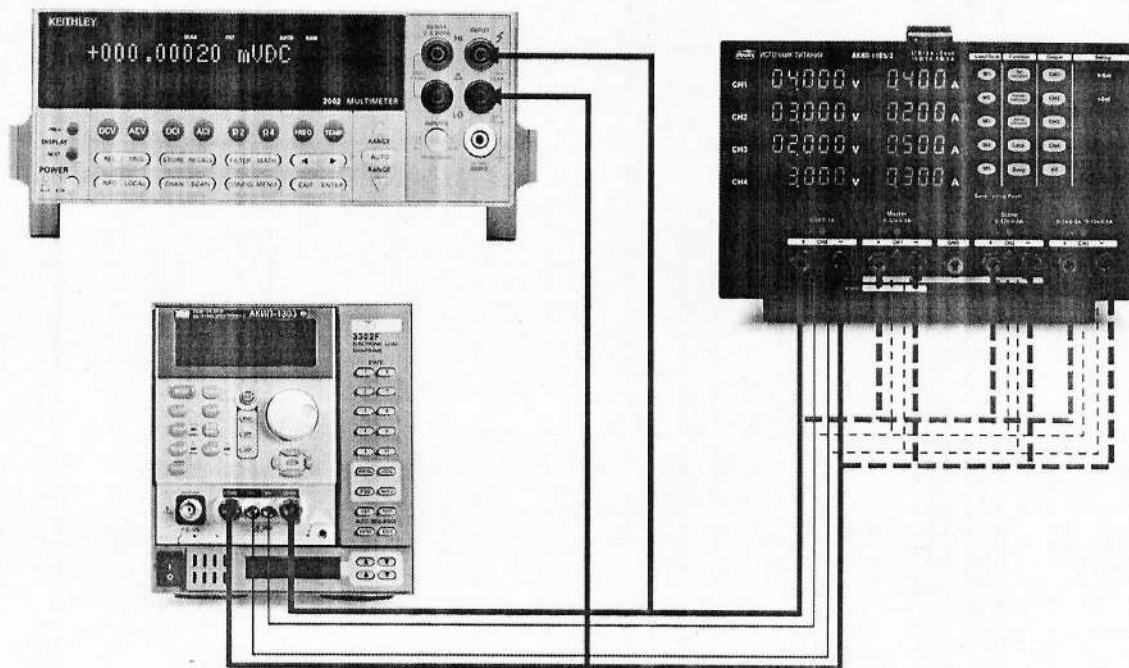


Рисунок 2

9.2.4 На поверяемом ИП установить значение выходного напряжения и значение силы тока, представленные в таблице 6, в соответствии с РЭ. Включить выход поверяемого ИП.

9.2.5 На нагрузке в режиме «СС» установить значение силы тока, представленное в таблице 6, в соответствии с РЭ. Включить нагрузку.

Таблица 6

Значение напряжения, установленное на источнике, В	Значение силы тока, установленное на источнике, А	Значение силы тока, установленное на нагрузке, А	Допускаемое значение нестабильности, мВ
АКИП-1185/1			
CH1/CH2			
32,000	3,000	2,700	±6,2
CH3			
5,000	3,000	2,700	±3,5
АКИП-1185/2			
CH1/CH2			
32,000	3,000	2,700	±6,2
CH3			
5,000	3,000	2,700	±3,5
АКИП-1185/3			
CH1/CH2			
32,000	3,000	2,700	±6,2
CH3			
Range 5 V			
5,000	3,000	2,700	±3,5

Range 10 V			
10,000	1,000	0,900	±4,0
CH4			
5,000	1,000	0,900	±3,5

9.2.6 По истечении 1 минуты зафиксировать значение выходного напряжения U_1 по показаниям мультиметра. Отключить нагрузку.

9.2.7 По истечении 1 минуты зафиксировать значение выходного напряжения U_2 по показаниям мультиметра. Выключить выход поверяемого ИП.

9.2.8 Определить значение нестабильности по формуле 3:

$$\Delta U = |U_1 - U_2| \quad (3)$$

где U_1 – значение напряжения на выходе поверяемого ИП при токе в нагрузке, В;

U_2 – значение напряжения на выходе поверяемого ИП при отключенной нагрузке, В.

9.2.9 Повторить операции поверки по п. п. 9.2.1 – 9.2.8 для каналов CH2, CH3, CH4 поверяемого ИП.

Результаты операции поверки по данному пункту считать положительными, если значения нестабильности не превышают, указанных в таблице 6.

9.3 Определение нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питания ±10% от номинального

Определение нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питания проводить при помощи источника питания АКИП-1202/3, мультиметра цифрового Keithley 2002 (далее по тексту – мультиметр), нагрузки электронной АКИП-1302 (далее по тексту – нагрузка) методом прямых измерений в следующей последовательности:

9.3.1 Собрать измерительную схему, представленную на рисунке 2. Токовые выводы подключать к ИП под затяжку клемм.

9.3.2 На источнике питания АКИП-1202/3 установить значение выходного напряжения равным номинальному значению напряжения питания поверяемого ИП 230 В, 50 Гц в соответствии с РЭ.

9.3.3 На мультиметре установить следующие параметры:

- Режим измерения DCV;

- Range Auto.

9.3.4 На поверяемом ИП установить значение выходного напряжения и значение силы тока, представленные в таблице 6, в соответствии с РЭ. Включить выход поверяемого ИП.

9.3.5 На нагрузке в режиме «СС» установить значение силы тока, представленное в таблице 6, в соответствии с РЭ. Включить нагрузку.

9.3.6 По истечении 1 минуты зафиксировать значение выходного напряжения U_0 по показаниям мультиметра.

9.3.7 На источнике питания АКИП-1202/3 плавно увеличить значение выходного напряжения до 110 % от номинального.

9.3.8 По истечении 1 минуты зафиксировать значение выходного напряжения U_1 по показаниям мультиметра.

9.3.9 На источнике питания АКИП-1202/3 плавно уменьшить значение выходного напряжения до 90 % от номинального.

9.3.10 По истечении 1 минуты зафиксировать значение выходного напряжения U_2 по показаниям мультиметра.

9.3.11 На источнике питания АКИП-1202/3 установить номинальное значение выходного напряжения. Отключить нагрузку. Выключить выход источника.

9.3.12 Определить значение нестабильности по формулам (4) и (5):

$$\Delta U = |U_0 - U_1| \quad (4)$$

$$\Delta U = |U_0 - U_2| \quad (5)$$

где U_0 – значение напряжения на выходе поверяемого ИП при номинальном напряжении питания, В;
 U_1 – значение напряжения на выходе поверяемого ИП при повышенном напряжении питания, В;
 U_2 – значение напряжения на выходе поверяемого ИП при пониженном напряжении питания, В.

9.3.13 Повторить операции поверки по п. п.9.3.1 – 9.3.12 для каналов CH2, CH3, CH4 поверяемого ИП.

Результаты операции поверки по данному пункту считать положительными, если значения нестабильности не превышают, указанных в таблице 6.

9.4 Определение абсолютной погрешности установки и измерения силы постоянного тока

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

9.4.1 Собрать измерительную схему, представленную на рисунке 3. Подключить канал поверяемого ИП (к клеммам «INPUT 3 А» для измерения силы тока до 3 А, к клеммам «INPUT 30 А» для измерения силы тока 3 А и выше). Выбор предела измерения на шунте осуществлять исходя из максимального значения силы тока на выходе поверяемого ИП. Предел измерения силы тока шунта должен быть больше установленного значения силы тока на поверяемом ИП.

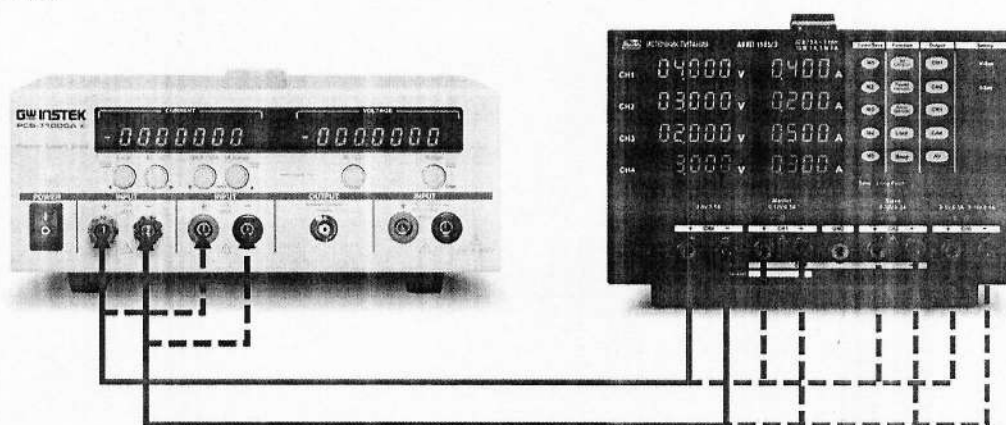


Рисунок 3

9.4.2 На источнике АКПП-1202/3 установить значение выходного напряжения равным номинальному значению напряжения питания поверяемого ИП 230 В, 50 Гц в соответствии с РЭ.

9.4.3 На шунте установить следующие параметры:

- Режим измерения DCA;
- Предел измерения 30 А (для клемм «INPUT 30 А»);
- Range «mA» (для клемм «INPUT 3 А»).

9.4.4 На поверяемом ИП установить значение силы выходного тока соответствующее 10 % от верхней границы диапазона, в соответствии с РЭ.

Значение напряжения установить равным максимально допустимому значению с учетом ограничения по мощности поверяемого ИП. Включить выход поверяемого ИП.

9.4.5 Зафиксировать измеренное шунтом значение и записать в графу «Действительное значение силы тока, А» таблиц 7 и 8.

9.4.6 Зафиксировать измеренное значение поверяемым ИП и записать в графу «Измеренное значение, А» таблицы 7.

9.4.7 Рассчитать абсолютную погрешность установки силы тока на поверяемом ИП по формуле 6 и записать в соответствующую графу таблицы 7.

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

где $I_{\text{уст}}$ – установленное значение силы тока на поверяемом ИП, А;
 $I_{\text{д}}$ – действительное значение силы тока, А.

9.4.8 Рассчитать абсолютную погрешность измерения силы тока на поверяемом источнике по формуле 7 и записать в соответствующую графу таблицы 8.

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

где $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы тока на поверяемом ИП, А;
 $I_{\text{д}}$ – действительное значение силы тока, А.

9.4.9 Повторить операции поверки по п. п. 9.4.4 – 9.4.8 в соответствии с таблицами 7 и 8 для других точек диапазона на поверяемом ИП.

9.4.10 Повторить операции поверки по п. п. 9.4.1 – 9.4.9 для каналов CH2, CH3, CH4 поверяемого ИП.

Таблица 7

Установленное значение силы тока на источнике, А	Действительное значение силы тока, А	Абсолютная погрешность установки силы тока, А	Пределы допускаемых значений погрешности установки силы тока, А
АКИП-1185/1			
CH1/CH2/CH3			
0,300			±0,0315
1,500			±0,0375
2,700			±0,0435
АКИП-1185/2			
CH1/CH2/CH3			
0,300			±0,0066
1,500			±0,0090
2,700			±0,0114
АКИП-1185/3			
CH1/CH2/CH3 Range 5V			
0,300			±0,0066
1,500			±0,0090
2,700			±0,0114
CH3 Range 10V/CH4			
0,100			±0,0062
0,500			±0,0070
0,900			±0,0078

Таблица 8

Установленное значение силы тока на источнике, А	Действительное значение силы тока, А	Измеренное значение на источнике, А	Абсолютная погрешность измерения силы тока, А	Пределы допускаемых значений погрешности измерения силы тока, А
АКИП-1185/1				
CH1/CH2/CH3				
0,300			±(0,005·I _д +0,03)	
1,500				
2,700				
АКИП-1185/2				
CH1/CH2/CH3				
0,300			±(0,002·I _д +0,006)	
1,500				
2,700				
АКИП-1185/3				
CH1/CH2/CH3 Range 5V				
0,300			±(0,002·I _д +0,006)	
1,500				
2,700				
CH3 Range 10 V/CH4				
0,100			±(0,002·I _д +0,006)	
0,500				
0,900				

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

9.5 Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от $0,9 \cdot U_{\max}$ до $0,1 \cdot U_{\max}$

Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке проводить при помощи шунта токового PCS-71000A (далее по тексту – шунт), нагрузки электронной АКИП-1302 (далее по тексту – нагрузка) методом прямых измерений в следующей последовательности:

9.5.1 Собрать измерительную схему, представленную на рисунке 4. Выбор предела измерения на шунте осуществлять исходя из максимального значения силы тока на выходе поверяемого ИП. Предел измерения силы тока шунта должен быть больше установленного значения силы тока на поверяемом ИП.

9.5.2 На источнике питания АКИП-1202/3 установить значение выходного напряжения равным номинальному значению напряжения питания поверяемого ИП 230 В, 50 Гц в соответствии с РЭ.

9.5.3 На шунте установить следующие параметры:

- Режим измерения DCA;
- Предел измерения 30 А (для клемм «INPUT 30 А»).

9.5.4 На поверяемом ИП установить в соответствии с РЭ значение силы выходного тока и напряжения, представленные в таблице 9. Включить выход поверяемого ИП.

9.5.5 На нагрузке в режиме «CV» установить значение напряжения $0,9 \cdot U_{\max}$, представленное в таблице 9, в соответствии с РЭ. Включить нагрузку.

9.5.4 На поверяемом ИП установить в соответствии с РЭ значение силы выходного тока и напряжения, представленные в таблице 9. Включить выход поверяемого ИП.

9.5.5 На нагрузке в режиме «CV» установить значение напряжения $0,9 \cdot U_{\max}$, представленное в таблице 9, в соответствии с РЭ. Включить нагрузку.

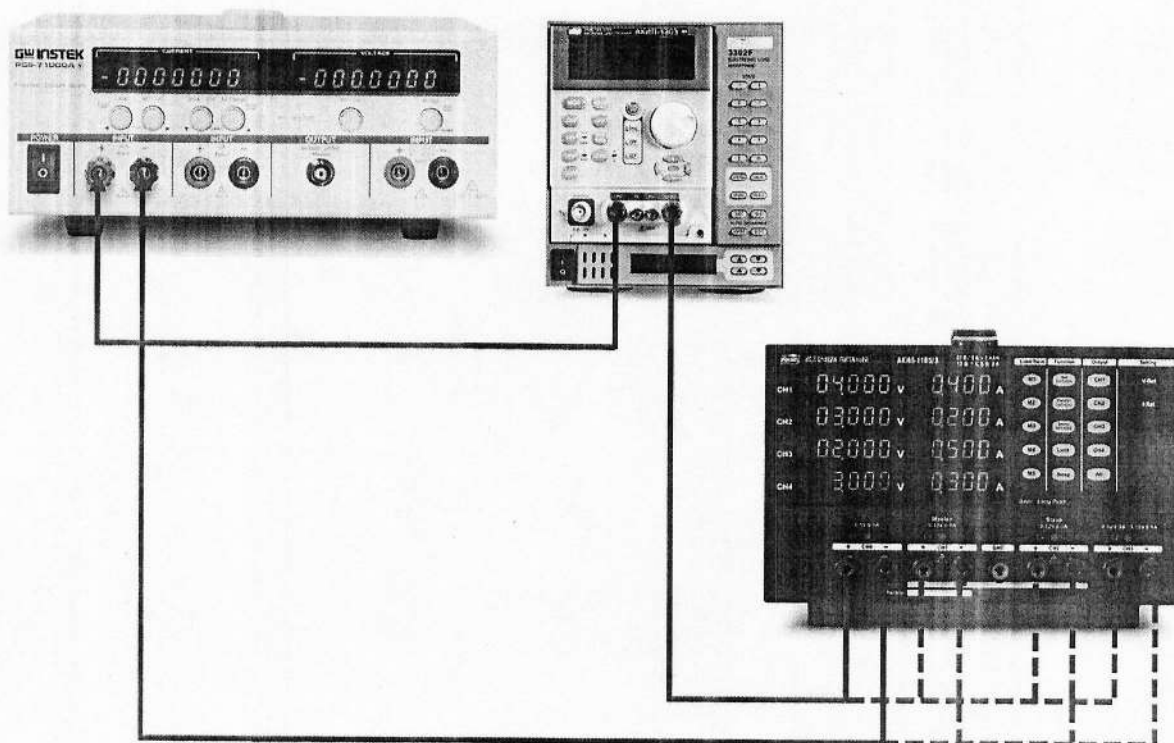


Рисунок 4

9.5.6 По истечении 1 минуты зафиксировать значение силы выходного тока I_1 по показаниям шунта. Отключить нагрузку.

Таблица 9

Значение напряжения, установленное на источнике, В	Значение силы тока, установленное на источнике, А	Значение напряжения, установленное на нагрузке, В, $(0,9 \cdot U_{\max}/0,1 \cdot U_{\max})$	Допускаемое значение нестабильности, мА
АКИП-1185/1 АКИП-1185/2			
CH1/CH2			
32,000	3,000	28,800 / 3,200	$\pm 9,0$
CH3			
5,000	3,000	4,500 / 0,500	$\pm 9,0$
АКИП-1185/3			
CH1/CH2			
32,000	3,000	28,800 / 3,200	$\pm 9,0$
CH3 Range 5 V			
5,000	3,000	4,500 / 0,500	$\pm 9,0$
CH3 Range 10 V			
10,000	1,000	9,000 / 1,000	$\pm 5,0$
CH4			
5,000	1,000	4,500 / 0,500	$\pm 5,0$

9.5.7 На нагрузке в режиме «CV» установить значение напряжения $0,1 \cdot U_{\max}$, представленное в таблице 9, в соответствии с РЭ. Включить нагрузку.

9.5.8 По истечении 1 минуты зафиксировать значение силы выходного тока I_2 по показаниям шунта. Отключить нагрузку.

9.5.9 Определить значение нестабильности по формуле (8):

$$\Delta = |I_1 - I_2| \quad (8)$$

где I_1 – значение силы тока на выходе поверяемого ИП при максимальном напряжении на нагрузке, А;

I_2 – значение силы тока на выходе поверяемого ИП при минимальном напряжении на нагрузке, А.

9.5.10 Повторить операции поверки по п. п. 9.5.1 – 9.5.9 для каналов CH2, CH3, CH4 поверяемого ИП.

Результаты операции поверки по данному пункту считать положительными, если значения нестабильности не превышают, указанных в таблице 9.

9.6 Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения питания $\pm 10\%$ от номинального

Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения питания проводить при помощи источника питания АКИП-1202/3, шунта токового PCS-71000А (далее по тексту – шунт), нагрузки электронной АКИП-1302 (далее по тексту – нагрузка) методом прямых измерений в следующей последовательности:

9.6.1 Собрать измерительную схему, представленную на рисунке 4. Выбор предела измерения на шунте осуществлять исходя из максимального значения силы тока на выходе поверяемого ИП. Предел измерения силы тока шунта должен быть больше установленного значения силы тока на поверяемом ИП.

9.6.2 На источнике питания АКИП-1202/3 установить значение выходного напряжения равным номинальному значению напряжения питания поверяемого источника 230 В, 50 Гц в соответствии с РЭ.

9.6.3 На шунте установить следующие параметры:

- Режим измерения DCA;

- Предел измерения 30 А (для клемм «INPUT 30 А»).

9.6.4 На поверяемом ИП установить в соответствии с РЭ значение силы выходного тока и напряжения, представленные в таблице 9. Включить выход поверяемого ИП.

9.6.5 На нагрузке в режиме «CV» установить значение напряжения $0,9 \cdot U_{\max}$, представленное в таблице 9, в соответствии с РЭ. Включить нагрузку.

9.6.6 По истечении 1 минуты зафиксировать значение силы выходного тока I_0 по показаниям шунта. Отключить нагрузку.

9.6.7 На источнике питания АКИП-1202/3 плавно увеличить значение выходного напряжения до 110 % от номинального.

9.6.8 По истечении 1 минуты зафиксировать значение силы выходного тока I_1 по показаниям шунта.

9.6.9 На источнике питания АКИП-1202/3 плавно уменьшить значение выходного напряжения до 90 % от номинального.

9.6.10 По истечении 1 минуты зафиксировать значение силы выходного тока I_2 по показаниям шунта.

9.6.11 На источнике питания АКИП-1202/3 установить номинальное значение выходного напряжения. Отключить нагрузку.

9.6.12 Определить значение нестабильности по формулам (9) и (10):

$$\Delta I = |I_0 - I_1| \quad (9)$$

$$\Delta I = |I_0 - I_2| \quad (10)$$

где I_0 – значение силы тока на выходе поверяемого ИП при номинальном напряжении питания, А;

I_1 – значение силы тока на выходе поверяемого ИП при повышенном напряжении питания, А;

I_2 – значение силы тока на выходе поверяемого ИП при пониженном напряжении питания, А.

9.6.13 Повторить операции поверки по п. п. 9.6.1 – 9.6.12 для каналов СН2, СН3, СН4 поверяемого ИП.

Результаты операции поверки по данному пункту считать положительными, если значения нестабильности не превышают, указанных в таблице 9.

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»

Е. Е. Смердов

Инженер по метрологии АО «ПриСТ»

Е. С. Симахина

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Метрологические требования подтверждаемые в результате поверки

Таблица А1

Наименование характеристики	Значение		
1	2		
	АКИП-1185/1	АКИП-1185/2	АКИП-1185/3
Диапазон воспроизведения выходного напряжения, В:			
СН1	от 0 до 32	от 0 до 32	от 0 до 32
СН2	от 0 до 32	от 0 до 32	от 0 до 32
СН3	от 0 до 5	от 0 до 5	от 0 до 5/св. 5 до 10
СН4	-	-	от 0 до 5
Диапазон воспроизведения силы тока, А:			
СН1	от 0 до 3	от 0 до 3	от 0 до 3
СН2	от 0 до 3	от 0 до 3	от 0 до 3
СН3	от 0 до 3	от 0 до 3	от 0 до 3/от 0 до 1
СН4	-	-	от 0 до 1
Максимальная выходная мощность, Вт:			
СН1	96	96	96
СН2	96	96	96
СН3	15	15	15/10
СН4	-	-	5
Нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения питания, В	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 0,003)$		
Нестабильность выходного напряжения при изменении силы тока нагрузки, В	$\pm(0,0001 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 0,03)$		
Нестабильность силы тока при изменении напряжения питания, А	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 0,003)$		
Нестабильность силы тока при изменении напряжения на нагрузке, А	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 0,003)$		
Разрешение при установке/измерении напряжения, мВ			
АКИП-1185/1	10		
АКИП-1185/2	1		
АКИП-1185/3	1		
Разрешение при установке/измерении силы тока, мА			
АКИП-1185/1	10		
АКИП-1185/2	1		
АКИП-1185/3	1		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при установке/измерении напряжения, В:			
АКИП-1185/1	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 0,03)$		
АКИП-1185/2	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 0,006)$		
АКИП-1185/3	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 0,006)$		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при установке/измерении силы тока, А:			
АКИП-1185/1	$\pm(0,005 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 0,03)$		
АКИП-1185/2	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 0,006)$		
АКИП-1185/3	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 0,006)$		