



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



А.Д. Меньшиков

«08» августа 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА
АКИП-1177

Методика поверки

РТ-МП-1487-551-2025

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки применяется для поверки источников питания постоянного тока АКПП-1177 (далее – источники) и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается:

- передача единицы электрического напряжения в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 № 1520, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 13-2023;

- передача единицы силы постоянного электрического тока в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 № 2091, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 4-91;

1.3 В настоящей методике поверки используется метод прямых измерений.

1.4 Допускается на основании письменного заявления владельца источника или лица, представившего источник в поверку, проводить его периодическую поверку на меньшем числе измерительных каналов (выходных каналов).

1.5 Все электрические схемы собирать с использованием источника питания переменного тока (АКПП-1202/3), подключенного к поверяемому средству измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность проведения при поверке		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средств измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средств измерений)	Да	Да	8.3
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения постоянного тока	Да	Да	10.1
Определение нестабильности выходного напряжения при изменении силы тока в нагрузке от $0,9 \cdot I_{\max}$ до 0	Да	Да	10.2
Определение нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питания $\pm 10\%$ от номинального	Да	Да	10.3
Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока	Да	Да	10.4
Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от $0,9 \cdot U_{\max}$ до $0,1 \cdot U_{\max}$	Да	Да	10.5
Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения питания $\pm 10\%$ от номинального	Да	Да	10.6

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С..... 23 ± 10
- относительная влажность, %..... от 30 до 80
- атмосферное давление, кПаот 84 до 106
- напряжение питающей сети, В.....от 90 до 122; от 198 до 253
- частота питающей сети, Гц.....от 50 до 60

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К поверке источников допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, опыт поверки средств измерений, изучившие эксплуатационные документы на поверяемое средство измерений, основные средства измерений и настоящую методику поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяются средства поверки (основные и вспомогательные), перечисленные в таблице 2.

Таблица 2 – Основные средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п.8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с погрешностью ± 2 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ кПа; Средства измерений напряжения питающей сети в диапазоне от 50 до 480 В с погрешностью $\pm 0,2$ %.	Термогигрометр Fluke 1620A DewK, рег. № 58174-14; Измеритель давления Testo 511, рег. № 53431-13; Мультиметр цифровой DMG 800, рег. № 75130-19
п.10.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения постоянного тока	Эталоны единицы постоянного электрического напряжения и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда согласно ГПС для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 №1520 в диапазоне значений от 0 до 32 В.	Мультиметр цифровой 2002, рег. № 25787-08; Нагрузка электронная АК ИП 1303, рег. № 72839-18; Источник питания АК ИП-1202/3, рег. № 63132-16
п.10.2 Определение нестабильности выходного напряжения при изменении силы тока в нагрузке от $0,9 \cdot I_{\max}$ до 0		

Продолжение таблицы 2

1	2	3
п.10.3 Определение нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питания $\pm 10\%$ от номинального	Эталоны единицы постоянного электрического напряжения и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда согласно ГПС для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 №1520 в диапазоне значений от 0 до 32 В.	Мультиметр цифровой 2002, рег. № 25787-08; Нагрузка электронная АКИП 1303, рег. № 72839-18; Источник питания АКИП-1202/3, рег. № 63132-16
п.10.4 Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока	Эталоны единицы силы постоянного электрического тока и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда согласно ГПС для средств измерений силы постоянного электрического тока, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 №2091 в диапазоне от 0 до 10 А.	Шунт токовый PCS-71000, рег. № 61767-15; Нагрузка электронная АКИП 1303, рег. № 72839-18; Источник питания АКИП-1202/3, рег. № 63132-16
п.10.5 Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от $0,9 \cdot U_{\max}$ до $0,1 \cdot U_{\max}$		
п.10.6 Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения питания $\pm 10\%$ от номинального		
Примечание - Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

6.2 При проведении поверки источников необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах на оборудование, применяемое при поверке.

6.3 К работе на оборудовании допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку источников питания, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

7 Внешний осмотр средства измерений

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемыми источниками требованиям:

- комплектность источников в соответствии описанием типа;
- отсутствие механических повреждений корпуса и соединительных элементов, нарушающих работу источника или затрудняющих поверку;
- все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- место нанесения знака утверждения типа в соответствии с описанием типа;
- разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Источники, не соответствующие перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подвергаются и бракуются.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий окружающей среды, напряжения и частоты питающей сети.

8.1.2 Контроль осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в п. 3.1, с помощью прибора контроля условий поверки (или иных средств измерений указанных параметров). Измерения влияющих факторов проводить в комнате, где проводятся операции поверки.

8.1.3 Результат измерений температуры, атмосферного давления, относительной влажности, напряжения и частоты питающей сети должны находиться в пределах, указанных в п. 3.1. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствии с п. 3.1.

8.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы

8.2.1 Провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.27.0-75.

8.2.2 Проверить наличие действия срока поверки основных средств поверки.

8.2.3 Средства поверки и поверяемый источник должны быть подготовлены к работе согласно их эксплуатационным документам.

8.3 Опробование средства измерений

Включение и опробование источника производится в следующем порядке:

- включить питание при помощи соответствующей клавиши;
- проверить работоспособность дисплея, функциональных клавиш;
- проверить на соответствие руководству по эксплуатации режимы, отображаемые на ЖКИ, при переключении режимов работы и нажатии соответствующих клавиш.

Результат считается положительным, если корректно отображается информация на дисплее источника. В противном случае источник признается непригодным к применению и дальнейшей поверке не подлежит.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Проверка идентификационных данных программного обеспечения источников осуществляется путем вывода на дисплей информации о версии программного обеспечения. Вывод системной информации осуществляется по процедуре, описанной в руководстве по эксплуатации. Примечание – номер версии ПО определяется по первым трем цифрам, разделенным точкой, допускаются любые дополнительные буквенно-цифровые обозначения.

Результат проверки считать положительным, если номер версии ПО не ниже 1.0.1.1. В противном случае источник признается непригодным к применению и дальнейшей поверке не подлежит.

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения постоянного тока

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

10.1.1 Собрать измерительную схему, представленную на рисунке 1.

10.1.2 На источнике питания АКПП-1202/3 установить значение выходного напряжения равным номинальному значению напряжения питания поверяемого источника 230 В, 50 Гц в соответствии с РЭ на поверяемый источник.

10.1.3 На мультиметре установить следующие параметры:

- Режим измерения DCV;
- Range Auto.

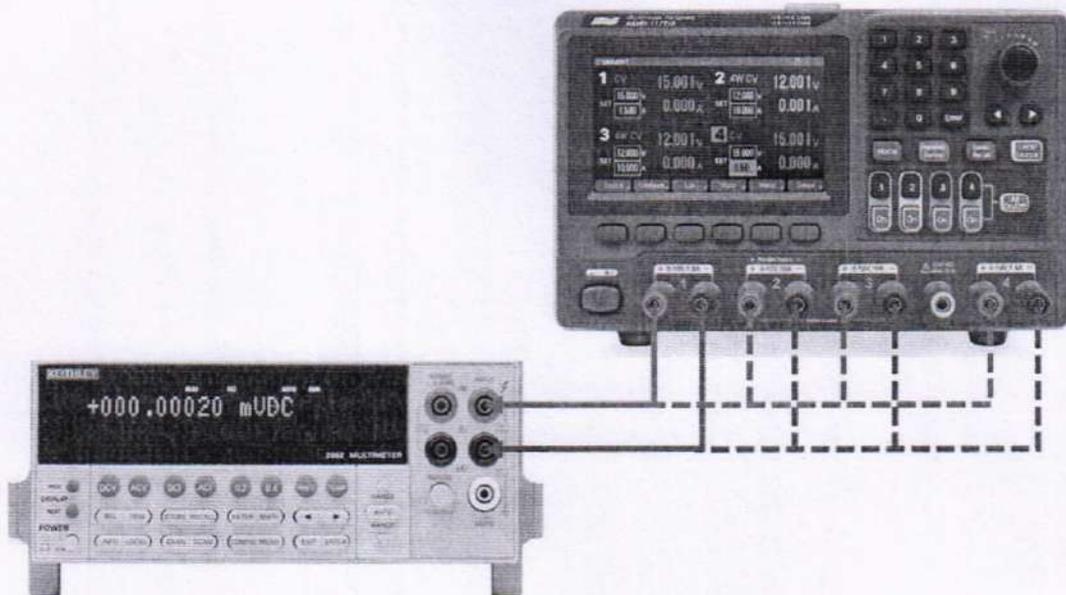


Рисунок 1

10.1.4 На поверяемом источнике установить значение выходного напряжения, соответствующее 10 % от верхней границы диапазона +0,001 В, в соответствии с РЭ.

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

10.1.5 Зафиксировать измеренное мультиметром значение выходного напряжения и записать в графу «Действительное значение напряжения, В» таблиц 3 и 4.

10.1.6 Зафиксировать измеренное значение выходного напряжения поверяемым источником и записать в графу «Измеренное значение, В» таблицы 4.

10.1.7 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведений напряжения $\Delta U_{\text{воспр}}$, В на поверяемом источнике по формуле 1 и записать в соответствующую графу таблицы 3.

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

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

$U_{\text{д}}$ – действительное значение напряжения постоянного тока, измеренное мультиметром, В.

Таблица 3

Установленное значение напряжения на источнике, В	Действительное значение напряжения, В	Абсолютная погрешность воспроизведений напряжения, В	Пределы допускаемых значений погрешности воспроизведений напряжения, В
АКИП-1177/1			
СН1/СН4			
0,601			±0,0101803
3,001			±0,0190030
5,401			±0,0262030
СН2/СН3			
3,201			±0,0109603
16,001			±0,0148003
28,801			±0,0186403

Продолжение таблицы 3

Установленное значение напряжения на источнике, В	Действительное значение напряжения, В	Абсолютная погрешность воспроизведений напряжения, В	Пределы допускаемых значений погрешности воспроизведений напряжения, В
АКИП-1177/2			
СН1/СН4			
1,501			±0,0104503
7,501			±0,0122503
13,501			±0,0140503
СН2/СН3			
1,201			±0,0103603
6,001			±0,0118003
10,801			±0,0132403
АКИП-1177/3			
СН1/СН4			
1,501			±0,0104503
7,501			±0,0122503
13,501			±0,0140503
СН2/СН3			
3,001			±0,0109003
15,001			±0,0145003
27,001			±0,0181003

Таблица 4

Установленное значение напряжения на источнике, В	Действительное значение напряжения, В	Измеренное значение на источнике, В	Абсолютная погрешность измерений напряжения, В	Пределы допускаемых значений погрешности измерений напряжения, В
АКИП-1177/1				
СН1/СН4				
0,601				±(0,0003·U _д +0,01)
3,001				
5,401				
СН2/СН3				
3,201				±(0,0003·U _д +0,01)
16,001				
28,801				
АКИП-1177/2				
СН1/СН4				
1,501				±(0,0003·U _д +0,01)
7,501				
13,501				
СН2/СН3				
1,201				±(0,0003·U _д +0,01)
6,001				
10,801				
АКИП-1177/3				
СН1/СН4				
1,501				±(0,0003·U _д +0,01)
7,501				
13,501				
СН2/СН3				
3,001				±(0,0003·U _д +0,01)
15,001				
27,001				

10.2.3 На мультиметре установить следующие параметры:

- режим измерения DCV;

- Range Auto.

10.2.4 На поверяемом источнике установить значение выходного напряжения и значение силы тока, представленные в таблице 5, в соответствии с РЭ. Включить выход поверяемого источника.

10.2.5 На нагрузке в режиме «СС» установить значение силы тока, представленное в таблице 5, в соответствии с РЭ. Включить нагрузку.

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

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

10.2.8 Определить значение нестабильности напряжения ΔU , В по формуле

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

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

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

10.2.9 Повторить операции по п.10.2.1 – 10.2.8 для каналов CH2, CH3, CH4 поверяемого источника.

Результаты испытаний считать положительными, если значения нестабильности не превышают, указанных в таблице 5.

Таблица 5

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-1177/1			
CH1/CH4			
6,000	3,200	2,880	±2,6
CH2/CH3			
32,000	3,200	2,880	±5,2
АКИП-1177/2			
CH1/CH4			
15,000	1,500	1,350	±3,5
CH2/CH3			
12,000	10,000	9,000	±3,2
АКИП-1177/3			
CH1			
15,000	1,500	1,350	±3,5
CH2/CH3			
30,000	6,000	5,400	±5,0
CH4			
15,000	1,000	0,900	±3,5

10.3 Определение нестабильности выходного напряжения постоянного тока 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 2002 (далее по тексту – мультиметр), нагрузки электронной АКИП-1303 (далее по тексту – нагрузка) методом прямых измерений в следующей последовательности:

10.3.1 Собрать измерительную схему, представленную на рисунке 2. Токовые выводы подключать к источнику под нагрузку клемм.

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

10.3.3 На мультиметре установить следующие параметры:

- Режим измерения DCV;

- Range Auto.

10.3.4 На поверяемом источнике установить значение выходного напряжения и значение силы тока, представленные в таблице 5, в соответствии с РЭ. Включить выход поверяемого источника.

10.3.5 На нагрузке в режиме «СС» установить значение силы тока, представленное в таблице 5, в соответствии с РЭ. Включить нагрузку.

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

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

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

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

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

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

10.3.12 Определить значение нестабильности напряжения ΔU , В по формулам

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

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

где U_0 – значение напряжения на выходе поверяемого источника при номинальном напряжении питания, В;

U_1 – значение напряжения на выходе поверяемого источника при повышенном напряжении питания, В;

U_2 – значение напряжения на выходе поверяемого источника при пониженном напряжении питания, В.

10.3.13 Повторить операции по п.10.3.1-10.3.12 для каналов СН2, СН3, СН4 поверяемого источника.

Результаты операции поверки по данному пункту считать положительными, если значения нестабильности не превышают указанных в таблице 5.

10.4 Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока

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

10.4.1 Собрать измерительную схему, представленную на рисунке 3. Подключить канал поверяемого источника (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 источника. Предел измерения силы тока шунта должен быть больше установленного значения силы тока на поверяемом источнике.

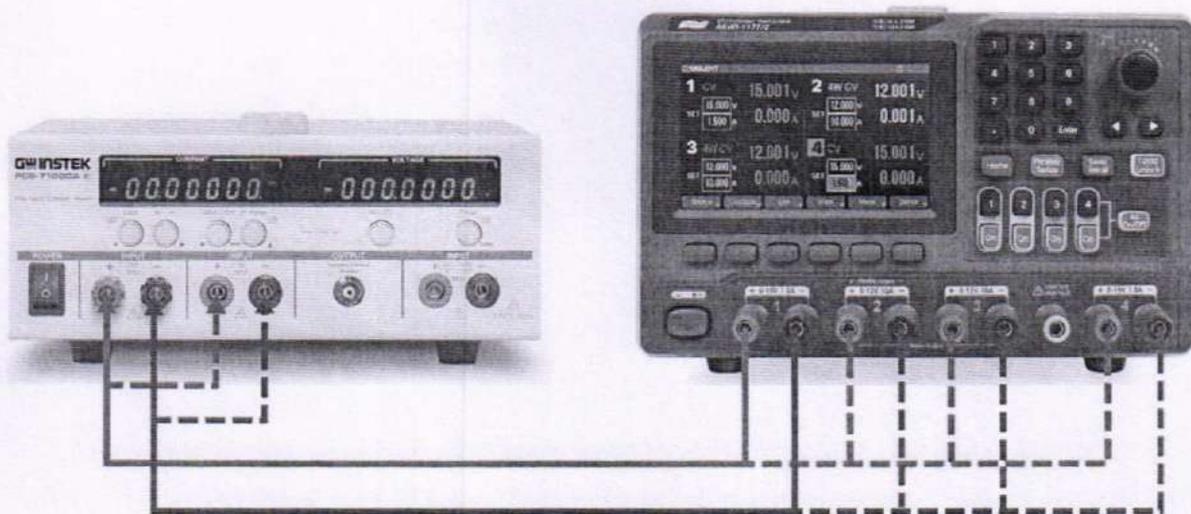


Рисунок 3

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

10.4.3 На шунте установить следующие параметры:

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

10.4.4 На поверяемом источнике установить значение силы выходного тока соответствующее 10% от верхней границы диапазона +0,0001 А в соответствии с РЭ.

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

10.4.5 Зафиксировать измеренное шунтом значение и записать в графу «Значение силы постоянного тока, измеренное шунтом, мА (А)» таблиц 6 и 7.

Таблица 6

Установленное значение силы тока на источнике, А	Действительное значение силы тока, А	Абсолютная погрешность воспроизведений силы тока, А	Пределы допускаемых значений погрешности воспроизведений силы тока, А
АКПП-1177/1			
CH1/CH2/CH3/CH4			
0,321			±0,010963
1,601			±0,014803
2,881			±0,018643
АКПП-1177/2			
CH1/CH4			
0,151			±0,010453
0,751			±0,012253
1,351			±0,014053
CH2/CH3			
1,001			±0,013003
5,001 ¹			±0,025003
9,001			±0,037003
АКПП-1177/3			
CH1			
0,151			±0,010453
0,751			±0,012253
1,351			±0,014053

Продолжение таблицы 6

Установленное значение силы тока на источнике, А	Действительное значение силы тока, А	Абсолютная погрешность воспроизведений силы тока, А	Пределы допускаемых значений погрешности воспроизведений силы тока, А
CH2/CH3			
0,601			±0,011803
3,001 ¹			±0,019003
5,401			±0,026203
CH4			
0,101			±0,000303
0,501			±0,011503
0,901			±0,012703

¹ – в данной точке и выше А переключить измерительные кабели на клеммы шунта INPUT 30 А, выбрать предел измерения 30 А

Таблица 7

Установленное значение силы тока на источнике, А	Действительное значение силы тока, А	Измеренное значение на источнике, А	Абсолютная погрешность измерений силы тока, А	Пределы допускаемых значений погрешности измерений силы тока, А
АКИП-1177/1				
CH1/CH2/CH3/CH4				
0,321				±(0,003·I+0,01)
1,601				
2,881				
АКИП-1177/2				
CH1/CH4				
0,151				±(0,003·I+0,01)
0,751				
1,351				
CH2/CH3				
1,001				±(0,003·I+0,01)
5,001 ¹				
9,001				
АКИП-1177/3				
CH1				
0,151				±(0,003·I+0,01)
0,751				
1,351				
CH2/CH3				
0,601				±(0,003·I+0,01)
3,001 ¹				
5,401				
CH4				
0,101				±(0,003·I+0,01)
0,501				
0,901				

¹ – в данной точке и выше А переключить измерительные кабели на клеммы шунта INPUT 30 А, выбрать предел измерения 30 А

10.4.6 Зафиксировать измеренное значение поверяемым источником и записать в графу «Значение силы постоянного тока, измеренное источником, мА (А)» таблицы 7.

10.4.7 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведений силы тока $\Delta I_{\text{воспр}}$, А на поверяемом источнике по формуле 6 и записать в соответствующую графу таблицы 6.

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

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

$I_{\text{д}}$ – действительное значение силы постоянного тока, измеренное шунтом, А.

10.4.8 Рассчитать абсолютную погрешность измерений силы тока $\Delta I_{\text{изм}}$, А на поверяемом источнике по формуле 7 и записать в соответствующую графу таблицы 7.

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

где $I_{\text{изм}}$ – значение силы постоянного тока, измеренное источником, А;

$I_{\text{д}}$ – действительное значение силы постоянного тока, измеренное шунтом, А.

10.4.9 Повторить операции по п.10.4.4-10.4.6 в соответствии с таблицами 6 и 7 для других точек диапазона на поверяемом источнике.

10.4.10 Повторить операции по п.10.4.1-10.4.9 для каналов CH2, CH3, CH4 поверяемого источника.

Результаты операции поверки по данному пункту считать положительными, если абсолютная погрешность при установке и измерении силы тока находится в пределах, приведенных в таблицах 6 и 7 соответственно.

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

Определение нестабильности силы постоянного тока на выходе при изменении напряжения на нагрузке проводить при помощи шунта токового PCS-71000А (далее по тексту – шунт), нагрузки электронной АКИП-1303 (далее по тексту – нагрузка) методом прямых измерений в следующей последовательности:

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

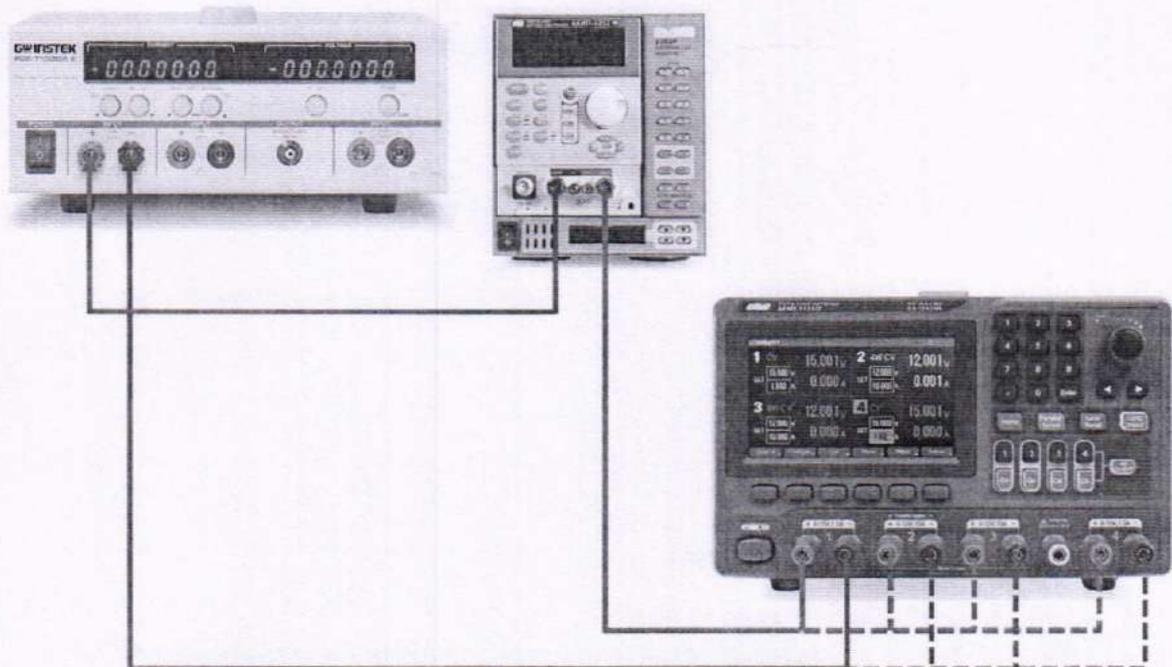


Рисунок 4

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

10.5.3 На шунте установить следующие параметры:

- режим измерения DCA;

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

10.5.4 На поверяемом источнике установить в соответствии с РЭ значение силы выходного тока и напряжения, представленные в таблице 8. Включить выход поверяемого источника.

10.5.5 На нагрузке в режиме «CV» установить значение напряжения $0,9 \cdot U_{\max}$, представленное в таблице 8, в соответствии с РЭ. Включить нагрузку.

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

10.5.7 На нагрузке в режиме «CV» установить значение напряжения $0,1 \cdot U_{\max}$, представленное в таблице 8, в соответствии с РЭ. Включить нагрузку.

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

10.5.9 Определить значение нестабильности силы постоянного тока на выходе ΔI , А по формуле

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

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

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

10.5.10 Повторить операции по п.10.6.1-10.6.9 для каналов CH2, CH3, CH4 поверяемого источника.

Результаты операции поверки по данному пункту считать положительными, если значения нестабильности не превышают, указанных в таблице 8.

Таблица 8

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
АКПП-1177/1			
CH1/CH4			
6,000	3,200	5,400 / 0,600	±6,2
CH2/CH3			
32,000	3,200	28,800 / 3,200	±6,2
АКПП-1177/2			
CH1/CH4			
15,000	1,500	13,500 / 1,500	±4,5
CH2/CH3			
12,000	10,000	10,800 / 1,200	±13,0
АКПП-1177/3			
CH1			
15,000	1,500	13,500 / 1,500	±4,5
CH2/CH3			
30,000	6,000	28,000 / 3,000	±9,0
CH4			
15,000	1,000	13,500 / 1,500	±4,0

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

Определение нестабильности силы постоянного тока на выходе при изменении напряжения питания проводить при помощи источника питания АКИП-1202/3, шунта токового PCS-71000А (далее по тексту – шунт), нагрузки электронной АКИП-1303 (далее по тексту – нагрузка) методом прямых измерений в следующей последовательности:

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

10.6.2 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.

10.6.3 На шунте установить следующие параметры:

- режим измерения DCA;
- предел измерения 30 А (для клемм «INPUT 30 А»).

10.6.4 На поверяемом источнике установить в соответствии с РЭ значение силы выходного тока и напряжения, представленные в таблице 8. Включить выход поверяемого источника.

10.6.5 На нагрузке в режиме «CV» установить значение напряжения $0,9 \cdot U_{\max}$, представленное в таблице 8, в соответствии с РЭ. Включить нагрузку.

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

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

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

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

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

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

10.6.12 Определить значение нестабильности силы постоянного тока на выходе ΔI , А по формулам

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

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

где I_0 – значение силы выходного тока при номинальном напряжении питания, А;

I_1 – значение силы выходного тока при повышенном напряжении питания, А;

I_2 – значение силы выходного тока при пониженном напряжении питания, А.

10.6.13 Повторить операции по п.10.6.1-10.6.12 для каналов СН2, СН3, СН4 поверяемого источника.

Результаты операции поверки по данному пункту считать положительными, если значения нестабильности не превышают указанных в таблице 8.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах и объёме поверки заносятся в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений ФГИС «АРШИН».

11.2 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, в случае положительных результатов поверки выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и корпус источника в месте, указанном в описании типа.

11.3 В случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности к применению средства измерений с указанием причин.

11.4 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Начальник лаборатории № 551
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»



Ю.Н. Ткаченко

Ведущий инженер по метрологии
лаборатории № 551
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»



М.В. Орехов