



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

«12» мая 2025 г.

M

Государственная система обеспечения единства измерений

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА АКИП-1197

Методика поверки

PT-МП- 620-551-2025

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки применяется для поверки источников питания постоянного тока АКИП-1197 (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 проводить его периодическую поверку на меньшем числе измерительных каналов (выходных каналов).

1.5 Все электрические схемы собирать с использованием источника питания переменного тока АКИП-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	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 на выходе	Да	Да	10.1
Определение нестабильности напряжения постоянного тока на выходе при изменении напряжения питания $\pm 10\%$ от номинального	Да	Да	10.2
Определение нестабильности напряжения постоянного тока на выходе при изменении силы тока в нагрузке от $0,9 \cdot I_{max}$ до 0	Да	Да	10.3
Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока на выходе	Да	Да	10.4
Определение нестабильности силы постоянного тока на выходе при изменении напряжения питания $\pm 10\%$ от номинального	Да	Да	10.5

Продолжение таблицы 1

Определение нестабильности силы постоянного тока на выходе при изменении напряжения на нагрузке от $0,9 \cdot U_{max}$ до $0,1 \cdot U_{max}$	Да	Да	10.6
---	----	----	------

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$ 23 ± 10
- относительная влажность, %..... от 30.до 80
- атмосферное давление, кПа от 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.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средств измерений)	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15°C до 25°C с абсолютной погрешностью $\pm 1^{\circ}\text{C}$;</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с погрешностью $\pm 2\%$;</p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ кПа;</p> <p>Средства измерений напряжения питающей сети в диапазоне от 50 до 480 В с погрешностью $\pm 0,2\%$.</p>	<p>Термогигрометр Fluke 1620A DewK, рег. № 58174-14;</p> <p>Измеритель давления Testo 511, рег. № 53431-13;</p> <p>Мультиметр цифровой DMG 800, рег. № 75130-19</p>

Продолжение таблицы 2

1	2	3
п. 10.1 Определение допускаемой 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 электродвигущей 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 1302, рег. № 72839-18 Источник питания АКИП-1202/3, рег. № 63132-16
п. 10.2 Определение нестабильности напряжения постоянного тока на выходе при изменении напряжения питания $\pm 10\%$ от номинального		
п. 10.3 Определение нестабильности напряжения постоянного тока на выходе при изменении силы тока в нагрузке от $0,9 \cdot I_{max}$ до 0		
п. 10.4 Определение допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока на выходе	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 1302, рег. № 72839-18 Нагрузка электронная АКИП 1303, рег. № 72839-18 Источник питания АКИП-1202/3, рег. № 63132-16
п. 10.5 Определение нестабильности силы постоянного тока на выходе при изменении напряжения питания $\pm 10\%$ от номинального		
п. 10.6 Определение нестабильности силы постоянного тока на выходе при изменении напряжения на нагрузке от $0,9 \cdot U_{max}$ до $0,1 \cdot U_{max}$		
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, 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. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствие с п. 3.

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 поверяемые источники должны быть подготовлены к работе согласно их эксплуатационным документам.

8.3 Опробование

Включение и опробование источников 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

9.1 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.

Результат проверки считать положительным, если номер версии ПО не ниже V1.01

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения постоянного тока на выходе

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 АКИП-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.

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 «Значение напряжения постоянного тока, измеренное мультиметром, В» таблиц 3 и 4.

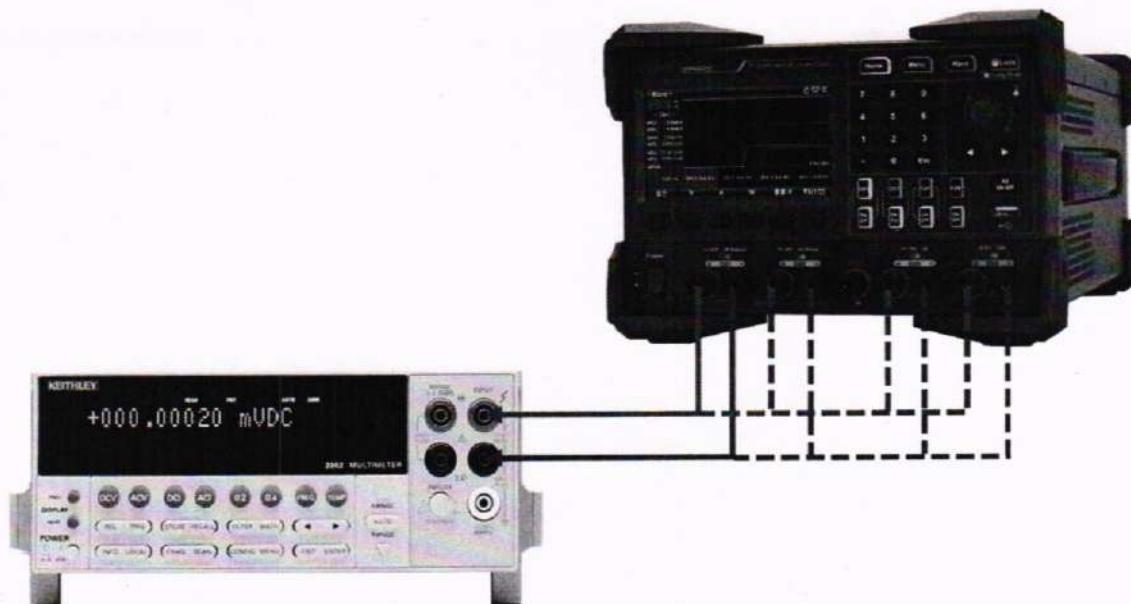


Рисунок 1

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

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

$$\Delta U_{воспр} = U_{воспр} - U_d, \quad (1)$$

где $U_{воспр}$ – значение напряжения постоянного тока, воспроизводимое источником, В;

U_d – действительное значение напряжения постоянного тока, измеренное мультиметром, В.

10.1.8 Рассчитать абсолютную погрешность измерений напряжения $\Delta U_{изм}$, В на поверяемом источнике по формуле 2 и записать в соответствующую графу таблицы 4.

$$\Delta U_{изм} = U_{изм} - U_d, \quad (2)$$

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

U_d – действительное значение напряжения постоянного тока, измеренное мультиметром, В.

10.1.9 Повторить операции по п.10.1.4-10.1.8 в соответствии с таблицами 3 и 4 для других точек диапазона на поверяемом источнике.

10.1.10 Повторить операции по п.10.1.1-10.1.9 для каналов CH2, CH3, CH4 поверяемого источника.

Таблица 3

Значение напряжения постоянного тока, воспроизведенное источником, В	Значение напряжения постоянного тока, измеренное мультиметром, В	Абсолютная погрешность воспроизведений напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока постоянного тока, В
CH1/CH2			
3,201			±0,0089603
16,001			±0,0128003
28,801			±0,0166403
CH3			
1,501			±0,0084503
7,501			±0,0102503
13,501			±0,0120503
CH4			
0,601			±0,0042404
3,001			±0,0052004
5,401			±0,0061604

Таблица 4

Значение напряжения постоянного тока, воспроизведенное источником, В	Значение напряжения постоянного тока, измеренное мультиметром, В	Значение напряжения постоянного тока, измеренное источником, В	Абсолютная погрешность измерений напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В
CH1/CH2				
3,001				
15,001				±(0,0003·Uд+0,008)
27,001				
CH3				
1,501				
7,501				±(0,0003·Uд+0,008)
13,501				
CH4				
0,601				
3,001				±(0,0004·Uд+0,004)
5,401				

Примечания:

Uд - значение напряжения постоянного тока, установленное на источнике, В.

Результаты операции поверки по данному пункту считать положительными, если абсолютная погрешность воспроизведений и измерений напряжения находится в пределах, приведенных в таблицах 3 и 4 соответственно.

10.2 Определение нестабильности напряжения постоянного тока на выходе при изменении напряжения питания $\pm 10\%$ от номинального

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

10.2.1 Собрать измерительную схему, представленную на рисунке 2. Токовые выводы подключать к поверяемому источнику под затяжку клемм.

10.2.2 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.

10.2.3 На мультиметре установить следующие параметры:

- режим измерения DCV;
- Range Auto.

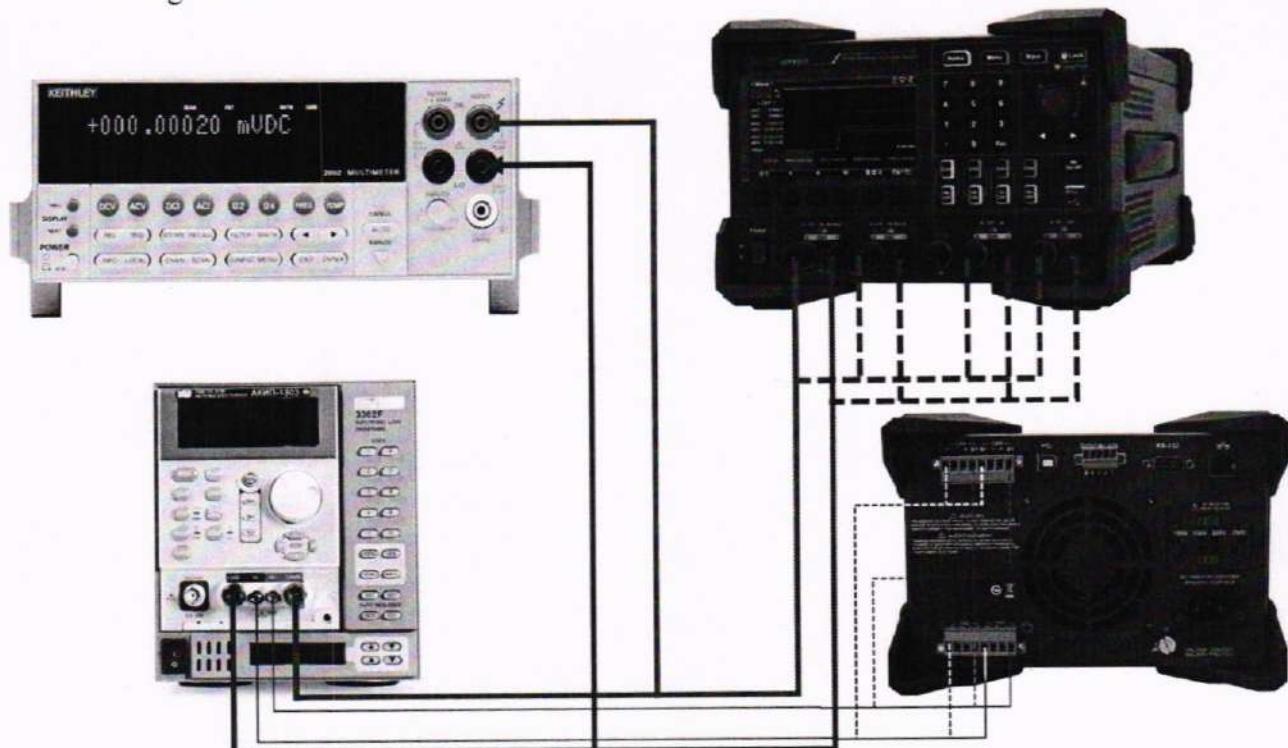


Рисунок 2

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_0 по показаниям мультиметра.

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

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

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

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

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

10.2.12 Определить значение нестабильности напряжения ΔU , В по формулам

$$\Delta U = |U_0 - U_1| , \quad (3)$$

$$\Delta U = |U_0 - U_2| , \quad (4)$$

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.

10.2.13 Повторить операции по п.10.2.1-10.2.12 для каналов CH2, CH3, CH4 поверяемого источника.

Таблица 5

Значение напряжения постоянного тока, установленное на источнике, В	Значение силы постоянного тока, установленное на источнике, А	Значение силы постоянного тока, установленное на нагрузке, А	Допускаемое значение нестабильности, мВ
CH1/CH2			
32,000	3,0000	2,700	±5,2
CH3			
15,000	3,0000	2,700	±3,5
CH4			
6,000	10,0000	9,000	±2,6

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

10.3 Определение нестабильности напряжения постоянного тока на выходе при изменении силы тока в нагрузке от $0,9 \cdot I_{max}$ до 0

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

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

10.3.2 На источнике АКИП-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_1 по показаниям мультиметра. Отключить нагрузку.

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

10.3.8 Определить значение нестабильности напряжения ΔU , В по формуле

$$\Delta U = |U_1 - U_2| , \quad (5)$$

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.

10.3.9 Повторить операции по п.10.3.1-10.3.8 для каналов CH2, CH3, CH4 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 на выходе

Определение абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока проводить при помощи шунта токового PCS-71000A (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 A» для измерения силы тока до 3 А, к клеммам «INPUT 30 A» 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.

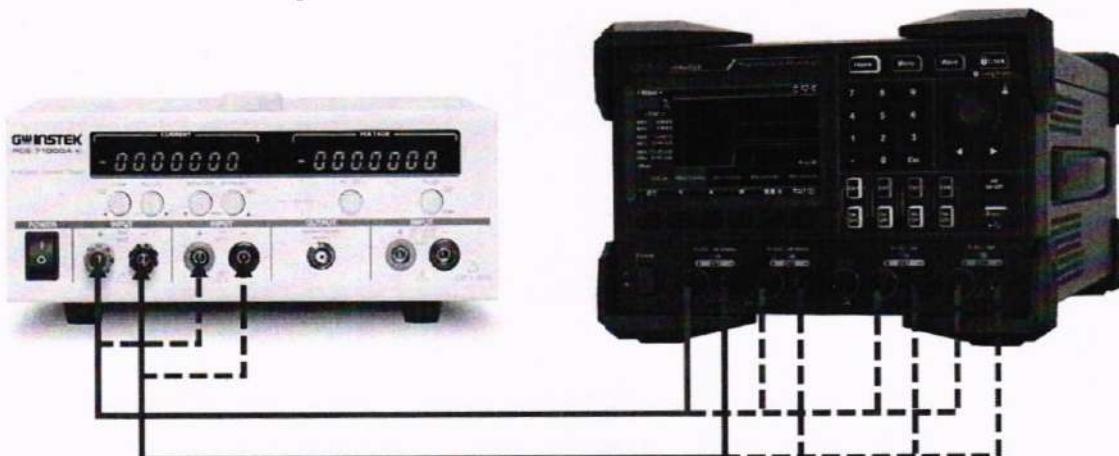


Рисунок 3

10.4.2 На источнике АКИП-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 A»);
- Range «mA» (для клемм «INPUT 3 A»).

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.

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 $\Delta I_{воспр}$, А на поверяемом источнике по формуле 6 и записать в соответствующую графу таблицы 6.

$$\Delta I_{воспр} = I_{воспр} - I_d, \quad (6)$$

где $I_{воспр}$ – значение силы постоянного тока, воспроизводимое источником, А;

I_d – действительное значение силы постоянного тока, измеренное шунтом, А.

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

$$\Delta I_{изм} = I_{изм} - I_d, \quad (7)$$

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

I_d – 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.

Таблица 6

Значение силы постоянного тока, воспроизведенное источником	Значение силы постоянного тока, измеренное шунтом, мА (А)	Абсолютная погрешность воспроизведений силы постоянного тока, мА (А)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока
CH1/CH2/CH3			
2,001 мА			±0,0052825 мА
10,001 мА			±0,0252825 мА
18,001 мА			±0,0452825 мА
0,301 А			±0,0054515 А
1,501 А			±0,0072515 А
2,701 А			±0,0090515 А
CH4			
1,001 А			±0,0115015 А
5,001 А1			±0,0175015 А
9,001 А			±0,0235015 А

Примечания:

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

Таблица 7

Значение силы постоянного тока, воспроизведенное источником	Значение силы постоянного тока, измеренное шунтом, мА (А)	Значение силы постоянного тока, измеренное источником, мА (А)	Абсолютная погрешность измерений силы постоянного тока, мА (А)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока (А)
CH1/CH2/CH3				
2,001 мА				
10,001 мА				$\pm(0,0025 \cdot I_d + 0,00028)$
18,001 мА				
0,301 А				
1,501 А				$\pm(0,0015 \cdot I_d + 0,005)$
2,701 А				
CH4				
1,001 А				$\pm(0,0015 \cdot I_d + 0,01)$
5,001 А1				
9,001 А				

Продолжение таблицы 7

Примечания:

I_d - значение силы тока, установленное на источнике, А;

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

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 силы постоянного тока на выходе 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-71000A (далее по тексту – шунт), нагрузки электронной АКИП-1302 (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 АКИП-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_0 по показаниям шунта. Отключить нагрузку.

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

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

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

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

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

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

$$\Delta I = |I_0 - I_1| \quad , \quad (8)$$

$$\Delta I = |I_0 - I_2| \quad , \quad (9)$$

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.

10.5.13 Повторить операции по п.10.5.1-10.5.12 для каналов CH2, CH3, CH4 поверяемого источника.

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
CH1/CH2			
32,000	3,000	28,800 / 3,200	$\pm 0,55$
CH3			
15,000	3,000	13,500 / 1,500	$\pm 0,55$
CH4			
6,000	10,000	5,400 / 0,600	$\pm 1,25$

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

10.6 Определение нестабильности силы постоянного тока на выходе при изменении напряжения на нагрузке от $0,9 \cdot U_{max}$ до $0,1 \cdot U_{max}$

Определение нестабильности силы постоянного тока на выходе 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.

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_1 по показаниям шунта. Отключить нагрузку.

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

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

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

$$\Delta I = |I_1 - I_2|, \quad (10)$$

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.

10.6.10 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.

11 Оформление результатов поверки

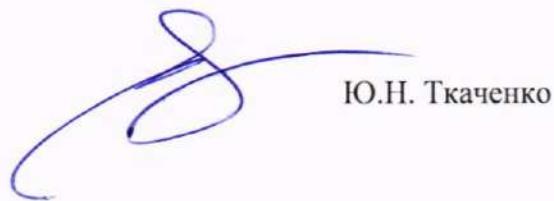
11.1 Сведения о результатах и объёме поверки заносятся в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений ФГИС «АРШИН».

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.

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