



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

«19» сентября 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА
АКИП-1186**

Методика поверки

РТ-МП-1489-551-2025

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки применяется для поверки источников питания постоянного тока АКИП-1186 (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 его в поверку, проводить периодическую поверку для меньшего числа измеряемых величин с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства 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 средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства 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	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, °C..... 25 ± 15
- относительная влажность, %..... от 30 до 80
- напряжение питающей сети, В.....от 207 до 253
- частота питающей сети, Гц.....50

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К поверке источников допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, имеющие необходимую квалификацию, опыт поверки средств измерений, изучившие эксплуатационные документы на поверяемое средство измерений, основные средства измерений и настоящую методику поверки. Специалист, осуществляющий поверку источников, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей до и выше 1000 В.

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 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 10 °C до 40 °C с абсолютной погрешностью ± 1 °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с погрешностью ± 2 %; Средства измерений напряжения питающей сети в диапазоне от 207 до 253 В с погрешностью $\pm 0,2$ %.	Термогигрометр Fluke 1620A DewK, рег. № 58174-14; Мультиметр цифровой DMG 800, рег. № 75130-19
п.10.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения постоянного тока	Эталоны единицы электрического напряжения постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда согласно ГПС для средств измерений электрического напряжения постоянного тока и электродвижущей силы, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 №1520, в диапазоне значений от 0 до 72 В.	Мультиметр цифровой 2002, рег. № 25787-08
п.10.2 Определение нестабильности выходного напряжения при изменении силы тока в нагрузке от $0,9 \cdot I_{\max}$ до 0	Средства измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне значений от 0 до 72 В.	Нагрузка электронная АКИП-1303, рег. № 72839-18; Источник питания АКИП-1202/3, рег. № 63132-16

Продолжение таблицы 2

1	2	3
п.10.3 Определение нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питания $\pm 10\%$ от номинального	Эталоны единицы электрического напряжения постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда согласно ГПС для средств измерений электрического напряжения постоянного тока и электродвижущей силы, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 №1520, в диапазоне измерений от 0 до 72 В.	Мультиметр цифровой 2002, рег. № 25787-08
	Средства измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от 0 до 72 В.	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 измерений от 0 до 12 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 поверяемых источников требованиям:

- комплектность источников в соответствии с описанием типа;
- отсутствие механических повреждений корпуса и соединительных элементов, нарушающих работу источников или затрудняющих поверку;
- наличие и целостность пломб от несанкционированного доступа;
- 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 Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий окружающей среды, напряжения и частоты питающей сети.

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.

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:

– провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.27.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»;

- проверить наличие действия срока поверки основных средств поверки;
- 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 (далее – РЭ) 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

Проверка идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) источников осуществляется путем вывода на дисплей информации о версии программного обеспечения. Вывод системной информации осуществляется по процедуре, описанной в РЭ.

Результат проверки считать положительным, если номер версии ПО не ниже 1.0.1. 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 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.

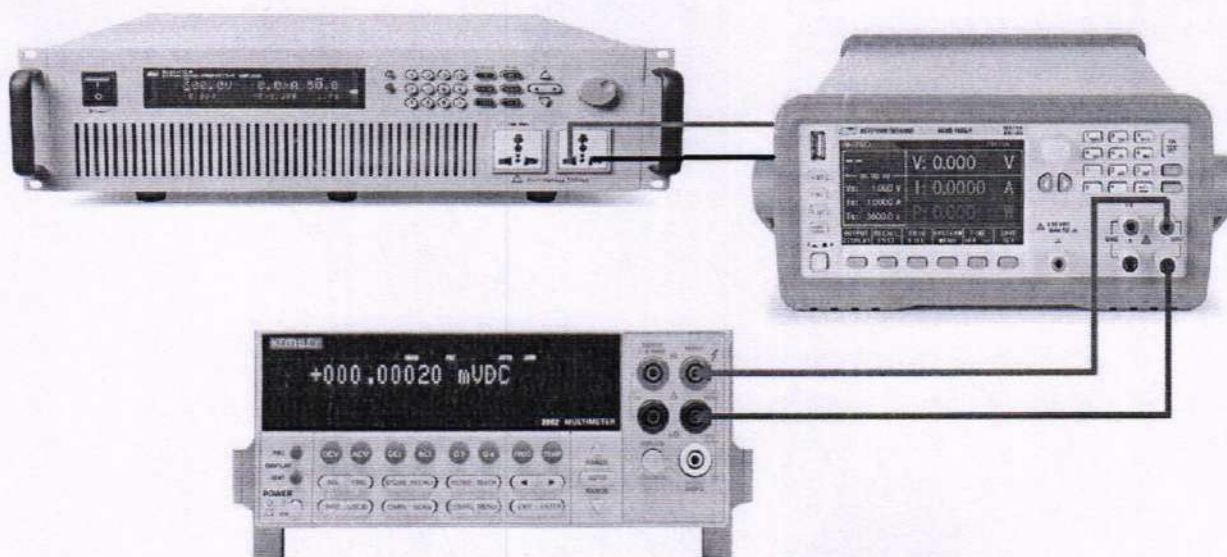


Рисунок 1 – Схема соединения приборов

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

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

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

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

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

Записать полученные значения в соответствующую графу таблицы 3.

Таблица 3

Установлен- ное значение напряжения на источнике, В	Действительное значение напряжения U_d , В	Абсолютная погрешность воспроизведений напряжения, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения, В
АКИП-1186/1			
Диапазон 1			
2,001			$\pm 0,0088004$
10,001			$\pm 0,0120004$
18,001			$\pm 0,0152004$
Диапазон 2			
0,801			$\pm 0,0083204$
4,001			$\pm 0,0096004$
7,201			$\pm 0,0108804$
АКИП-1186/2 АКИП-1186/4			
Диапазон 1			
3,201			$\pm 0,0092804$
16,001			$\pm 0,0144004$
28,801			$\pm 0,0195204$
Диапазон 2			
1,501			$\pm 0,0086004$
7,501			$\pm 0,0110004$
13,501			$\pm 0,0134004$
АКИП-1186/3 АКИП-1186/5			
Диапазон 1			
7,201			$\pm 0,0108804$
36,001			$\pm 0,0224004$
64,801			$\pm 0,0339204$
Диапазон 2			
3,201			$\pm 0,0092804$
16,001			$\pm 0,0144004$
28,801			$\pm 0,0195204$

10.1.8 Рассчитать абсолютную погрешность измерений напряжения $\Delta U_{изм}$, В, на поверяемом источнике по формуле

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

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

U_d – действительное значение напряжения, измеренное мультиметром, В.

Записать полученные значения в соответствующую графу таблицы 4.

10.1.9 Повторить операции по п.10.1.4-10.1.8 в соответствии с таблицами 3 и 4 для других точек диапазонов 1 и 2 поверяемого источника.

10.1.10 Допускается проводить периодическую поверку на одном из двух диапазонов измерений с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

Результаты операции поверки считать положительными, если абсолютные погрешности воспроизведений и измерений напряжения находятся в пределах, приведенных в таблицах 3 и 4 соответственно.

Таблица 4

Установленное значение напряжения на источнике, В	Действительное значение напряжения U_d , В	Измеренное значение на источнике, В	Абсолютная погрешность измерений напряжения, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения, В
АКИП-1186/1				
Диапазон 1				
2,001				$\pm(0,0004 \cdot U_d + 0,008)$
10,001				
18,001				
Диапазон 2				
0,801				$\pm(0,0004 \cdot U_d + 0,008)$
4,001				
7,201				
АКИП-1186/2 АКИП-1186/4				
Диапазон 1				
3,201				$\pm(0,0004 \cdot U_d + 0,008)$
16,001				
28,8001				
Диапазон 2				
1,501				$\pm(0,0004 \cdot U_d + 0,008)$
7,501				
13,501				
АКИП-1186/3 АКИП-1186/5				
Диапазон 1				
7,201				$\pm(0,0004 \cdot U_d + 0,008)$
36,001				
64,801				
Диапазон 2				
3,201				$\pm(0,0004 \cdot U_d + 0,008)$
16,001				
28,801				

10.2 Определение нестабильности выходного напряжения постоянного тока 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 2002 (далее по тексту – мультиметр), нагрузки электронной АКИП-1303 (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.

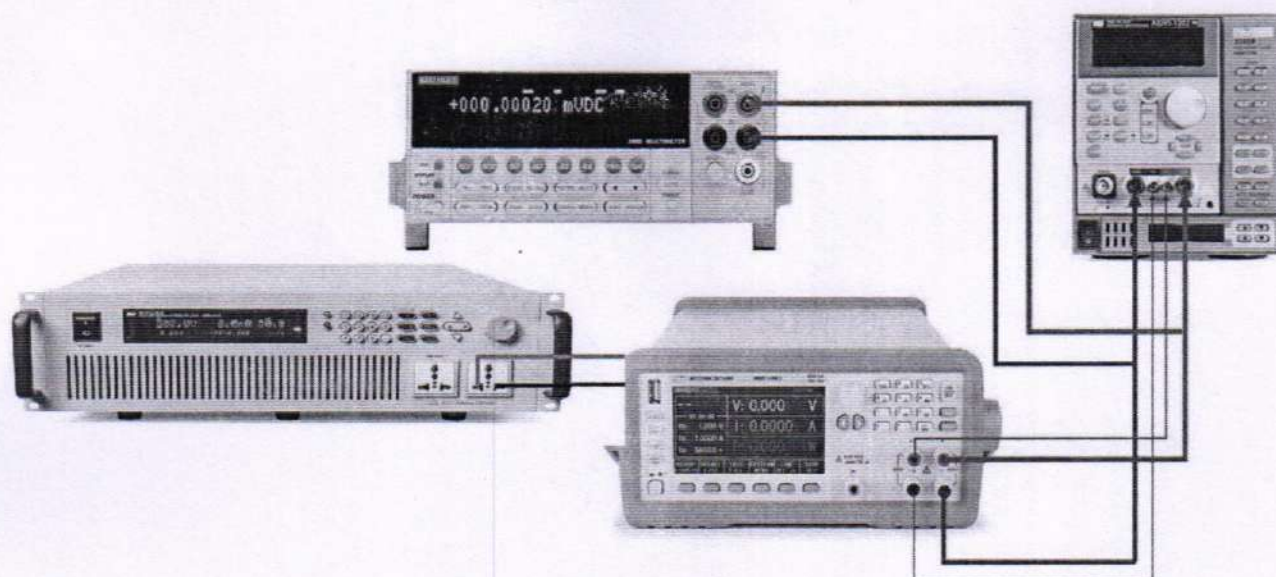


Рисунок 2 – Схема соединения приборов

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 νU , В, по формуле

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

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.

Результат операции поверки считать положительным, если значение нестабильности не превышает значений, 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-1186/1			
20,000	5,000	4,500	$\pm 6,0$
АКИП-1186/2			
32,000	3,000	2,700	$\pm 6,2$
АКИП-1186/3			
72,000	1,500	1,300	$\pm 10,2$
АКИП-1186/4			
32,000	6,000	5,400	$\pm 9,2$
АКИП-1186/5			
72,000	3,000	2,700	$\pm 12,2$

10.3 Определение нестабильности выходного напряжения постоянного тока на выходе при изменении напряжения питания $\pm 10\%$ 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 поверяемому источнику под затяжку клемм.

10.3.2 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.

10.3.3 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 6, 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 АКИП-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 АКИП-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 АКИП-1202/3 установить номинальное значение выходного напряжения. Отключить нагрузку. Выключить выход источника.

10.3.12 Определить значение нестабильности напряжения $\nu U, V$, по формулам

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

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

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.

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-71000 (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.

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 А»);
- Range «mA» (для клемм «INPUT 3 А»).

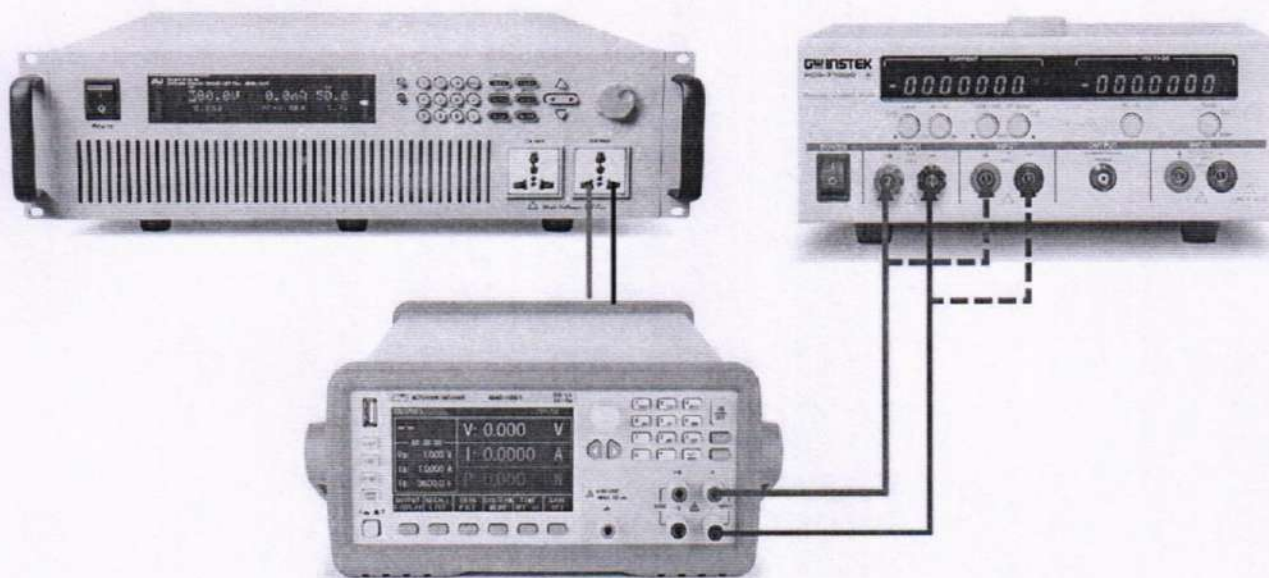


Рисунок 3 – Схема соединения приборов

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

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 $\Delta I_{\text{воспр}}$, А, на поверяемом источнике по формуле

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

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

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

Записать полученные значения в соответствующую графу таблицы 6.

Таблица 6

Установленное значение силы тока на источнике, А	Действительное значение силы тока I_d , А	Абсолютная погрешность воспроизведений силы тока, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений силы тока, А
АКИП-1186/1			
Диапазон 1			
0,5001			$\pm 0,0055001$
1,5001			$\pm 0,0065001$
4,5001 ¹			$\pm 0,0095001$
Диапазон 2			
1,0001			$\pm 0,0060001$
5,0001			$\pm 0,0100001$
9,0001			$\pm 0,0140001$
АКИП-1186/2 АКИП-1186/5			
Диапазон 1			
0,3001			$\pm 0,0053001$
1,5001			$\pm 0,0065001$
2,7001			$\pm 0,0077001$
Диапазон 2			
0,6001			$\pm 0,0056001$
3,0001 ¹			$\pm 0,0080001$
5,4001			$\pm 0,0104001$
АКИП-1186/3			
Диапазон 1			
0,1501			$\pm 0,0051501$
0,7501			$\pm 0,0057501$
1,3501			$\pm 0,0063501$
Диапазон 2			
0,3001			$\pm 0,0053001$
1,5001			$\pm 0,0065001$
2,7001			$\pm 0,0077001$
АКИП-1186/4			
Диапазон 1			
0,6001			$\pm 0,0056001$
3,0001 ¹			$\pm 0,0080001$
5,4001			$\pm 0,0104001$
Диапазон 2			
1,2001			$\pm 0,0062001$
6,0001 ¹			$\pm 0,0110001$
10,8001			$\pm 0,0158001$
¹ – в данной точке и выше переключить измерительные кабели на клеммы шунта INPUT 30 А, выбрать предел измерения 30 А			

10.4.8 Рассчитать абсолютную погрешность измерений силы тока $\Delta I_{изм}$, А, на поверяемом источнике по формуле

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

где $I_{изм}$ – значение силы постоянного тока, измеренное поверяемым источником, А;
 I_d – действительное значение силы постоянного тока, измеренное шунтом, А.

Записать полученные значения в соответствующую графу таблицы 7.

Таблица 7

Установленное значение силы тока на источнике, А	Действительное значение силы тока I _д , А	Измеренное значение на источнике, А	Абсолютная погрешность измерений силы тока, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы тока, А
АКИП-1186/1				
Диапазон 1				
0,5001				±(0,001·I _д +0,005)
1,5001				
4,5001 ¹				
Диапазон 2				
1,0001				±(0,001·I _д +0,005)
5,0001 ¹				
9,0001				
АКИП-1186/2 АКИП-1186/5				
Диапазон 1				
0,3001				±(0,001·I _д +0,005)
1,5001				
2,7001				
Диапазон 2				
0,600				±(0,001·I _д +0,005)
3,000				
5,400				
АКИП-1186/3				
Диапазон 1				
0,1501				±(0,001·I _д +0,005)
0,7501				
1,3501				
Диапазон 2				
0,3001				±(0,001·I _д +0,005)
1,5001				
2,7001				
АКИП-1186/4				
Диапазон 1				
0,6001				±(0,001·I _д +0,005)
3,0001 ¹				
5,4001				
Диапазон 2				
1,2001				±(0,001·I _д +0,005)
6,0001 ¹				
10,8001				
¹ – в данной точке и выше переключить измерительные кабели на клеммы шунта INPUT 30 А, выбрать предел измерения 30 А				

10.4.9 Повторить операции по п.10.4.4-10.4.8 в соответствии с таблицами 6 и 7 для других точек диапазонов 1 и 2 поверяемого источника.

10.4.10 Допускается проводить периодическую поверку на одном из двух диапазонов измерений с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

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 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-71000 (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.

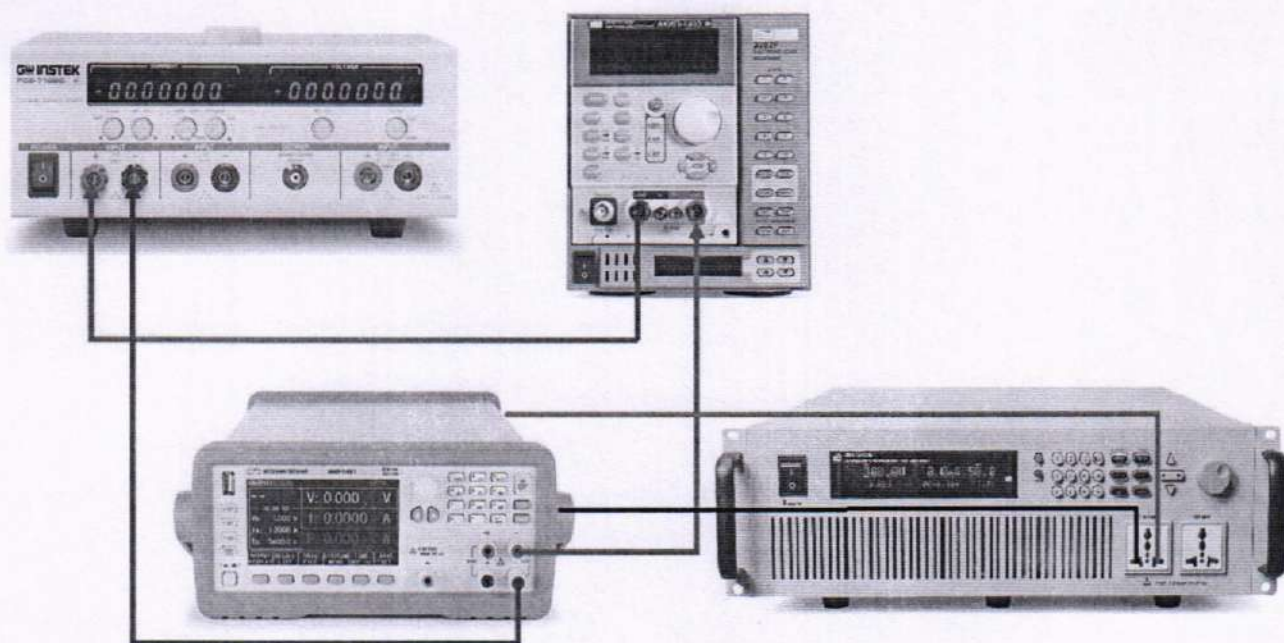


Рисунок 4 – Схема соединения приборов

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_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 vI , А, по формуле

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

где I_1 – значение силы тока на выходе поверяемого источника при 90% от максимального напряжения на нагрузке, А;

I_2 – значение силы тока на выходе поверяемого источника при 10% от максимального напряжения на нагрузке, А.

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
АКИП-1186/1			
20,000	5,000	18,000/2,000	$\pm 2,5$
АКИП-1186/2			
32,000	3,000	28,800/3,200	$\pm 2,3$
АКИП-1186/3			
72,000	1,500	64,800/7,200	$\pm 2,15$
АКИП-1186/4			
32,000	6,000	28,800/3,200	$\pm 5,6$
АКИП-1186/5			
72,000	3,000	64,800/7,200	$\pm 4,3$

10.6 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-71000 (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 νI , А, по формулам

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

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

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.

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

10.7 Результаты поверки считаются положительными, если значения, полученные в п. 10 настоящей методики поверки, не превышают пределов, указанных в таблицах 3-8 методики.

В противном случае результаты поверки признают отрицательными.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах и объеме 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