



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

«29» мая 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ИТЕСН

Методика поверки

РТ-МП-7172-551-2020

г. Москва
2020 г.

Настоящая методика поверки распространяется на источники питания ITECH, изготовленные Itech Electronic, Co., Ltd., Китай, и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 2 год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность выполнения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Идентификация программного обеспечения	7.3	Да	Да
Определение абсолютной погрешности воспроизведений/измерений напряжения постоянного (переменного) тока	7.4	Да	Да
Определение абсолютной погрешности воспроизведений/измерений силы постоянного (переменного) тока	7.5	Да	Да
Определение нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питания	7.6	Да	Нет
Определение нестабильности выходного напряжения при изменении силы тока нагрузки	7.7	Да	Нет
Определение нестабильности силы тока при изменении напряжения питания	7.8	Да	Нет
Определение нестабильности силы тока при изменении напряжения на нагрузке	7.9	Да	Нет

1.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки источник питания признают непригодным и его поверку прекращают.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки источников питания применяются основные средства поверки (эталон), указанные в таблице 2.

2.2 Для определения условий проведения поверки используют вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 3.

2.3 Допускается применение не приведенных в таблицах 2 и 3 средств поверки, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых источников питания и условий проведения поверки с требуемой точностью.

2.4 Все применяемые средства поверки должны быть поверены (аттестованы) в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке (аттестации).

Таблица 2 – Основные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение), обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.4 – 7.9	Нагрузка электронная АКИП-1310 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 40237-08) - диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 360 А, пределы абсолютной погрешности установки напряжения $\pm(0,002 \cdot I_{уст} + 0,002 \cdot I_{пред})$; - диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0 до 60 В, пределы абсолютной погрешности установки напряжения $\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пред})$; Нагрузка электронная АКИП-1316 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 40237-08) - диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 120 А, пределы абсолютной погрешности установки напряжения $\pm(0,005 \cdot I_{уст} + 0,005 \cdot I_{пред})$; - диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0 до 500 В, пределы абсолютной погрешности установки напряжения $\pm(0,0025 \cdot U_{уст} + 0,0025 \cdot U_{пред})$; Нагрузка электронная АКИП-1320 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 40236-08); - диапазон измерений силы тока от 0 до 36 А, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы тока $\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 0,002 \cdot I_{пред})$; - диапазон измерений напряжения от 0 до 300 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы тока $\pm(0,005 \cdot U_{изм} + 0,002 \cdot U_{пред})$; Шунт токовый PCS-71000 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 61767-15) - верхний предел тока 300 А, пределы допускаемой основной относительной погрешности по сопротивлению $\pm 0,02 \%$ ($\pm 0,1 \%$ на переменном токе); Мультиметр 3458А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 25900-03) - диапазон измерения напряжения постоянного тока от 0 до 1000 В, $\Delta U = \pm (0,5 \cdot 10^{-6} - 2,5 \cdot 10^{-6}) \cdot U$ - диапазон измерения напряжения переменного тока от 0 до 1000 В (1 Гц – 10 МГц), $\Delta U = \pm (2 \cdot 10^{-4} - 7 \cdot 10^{-4}) \cdot U$
Примечание – основные метрологические и технические характеристики применяемых средств измерений утвержденного типа приведены в описаниях типа, доступных по ссылке: https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/4	

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение), обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.1	Прибор комбинированный Testo 622 - измерение температуры: от -10 до +60 °С, $\Delta = \pm 0,3$ °С - измерение влажности: от 10 до 95 %, $\Delta = \pm 2$ % - измерение давления: от 300 до 1200 гПа, $\delta = \pm 2$ %
7.4 – 7.9	Источник питания АКИП-1202/4 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 63132-16) - диапазон выходных напряжений то 0 до 300 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки и измерения напряжения $\Delta U = \pm(0,002 \cdot U_{изм} + 0,6)$.

3 Требования к квалификации поверителей

К поверке источников питания допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы наверяемые средства измерений, основные и вспомогательные средства поверки и настоящую методику поверки.

4 Требования безопасности

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

4.2 При проведении поверки источников питания необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах.

4.3 К работе на электроустановках следует допускать лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности и имеющих удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку источников питания, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С..... 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, %.....от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа.....от 84 до 106.

6 Подготовка к проведению поверки

Выдержать поверяемый источник и средства поверки во включенном состоянии при условиях, указанных в руководствах по эксплуатации. Минимальное время прогрева источника 30 минут.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого источника следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса и соединительных элементов, нарушающих работу источника питания или затрудняющих поверку;
- все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Источник питания, не соответствующий перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подвергается и бракуется.

7.2 Опробование

Включить источник. Проверить работоспособность дисплея, функциональных клавиш, поворотных ручек. Режимы, отображаемые на дисплее, должны соответствовать выбранным при нажатии соответствующих клавиш и требованиям руководства по эксплуатации.

Источник питания при неверном функционировании дальнейшей поверке не подвергается и бракуется.

7.3 Идентификация программного обеспечения

При включении источника питания на дисплее отображается информация текущей версии программного обеспечения. Вывод на дисплей информации осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации на конкретный источник питания. Результаты проверки считаются положительными, если версия программного обеспечения соответствует данным, приведенным в описании типа средства измерений.

При невыполнении этих требований поверка прекращается и прибор бракуется.

7.4 Определение абсолютной погрешности воспроизведений/измерений напряжения постоянного (переменного) тока.

7.4.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведений/измерений напряжения постоянного тока проводят в следующей последовательности:

– собрать схему, согласно рисунку 1. Источник питания АКИП-1202/4 соединить с разъемом питания поверяемого источника, установить напряжение, равное номинальному напряжению питания. Выход поверяемого источника соединить с мультиметром 3458А;

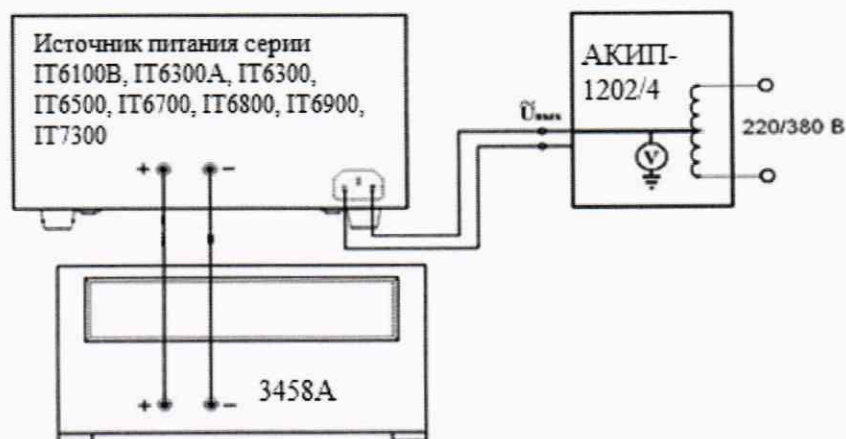


Рисунок 1 – Структурная схема соединения приборов

- на поверяемом источнике и на мультиметре установить режим измерения напряжения постоянного тока;
- провести измерения выходного напряжения постоянного тока при значениях, соответствующих 10, 50 и 100 % от максимального значения воспроизводимой величины;
- абсолютную погрешность воспроизведений выходного напряжения определить по формуле 1:

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

где $U_{\text{воспр}}$ – воспроизводимое значение напряжения на выходе источника, В;
 U – значение напряжения, измеренное мультиметром 3458А, В

- абсолютную погрешность измерений выходного напряжения определить по формуле 2:

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

где $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения источником питания, В;
 U – значение напряжения, измеренное мультиметром 3458А, В

- Вышеперечисленные операции повторить для каждого канала поверяемого источника.

7.4.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведений/измерений напряжения переменного тока проводят в следующей последовательности:

- собрать схему, согласно рисунку 1. Источник питания АКИП-1202/4 соединить с разъемом питания поверяемого источника, установить напряжение, равное номинальному напряжению питания. Выход поверяемого источника соединить с мультиметром 3458А;
- на поверяемом источнике и на мультиметре установить режим измерения напряжения переменного тока;
- провести измерения выходного напряжения переменного тока при значениях, соответствующих 10, 50 и 100 % от максимального значения воспроизводимой величины;
- абсолютную погрешность воспроизведений выходного напряжения определить по формуле (1);
- абсолютную погрешность измерений выходного напряжения определить по формуле (2).
- вышеперечисленные операции повторить для каждого канала поверяемого источника.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если полученные значения погрешности не превышают значений, приведенных в описании типа средства измерений.

7.5 Определение абсолютной погрешности воспроизведений/измерений силы постоянного (переменного) тока.

7.5.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведений/измерений силы постоянного тока проводят в следующей последовательности:

- источник питания АКИП-1202/4 соединить с разъемом питания поверяемого источника, установить напряжение, равное номинальному напряжению питания, поверяемый источник соединить с соответствующими разъемами шунта токового PCS-71000, согласно рисунку 2;

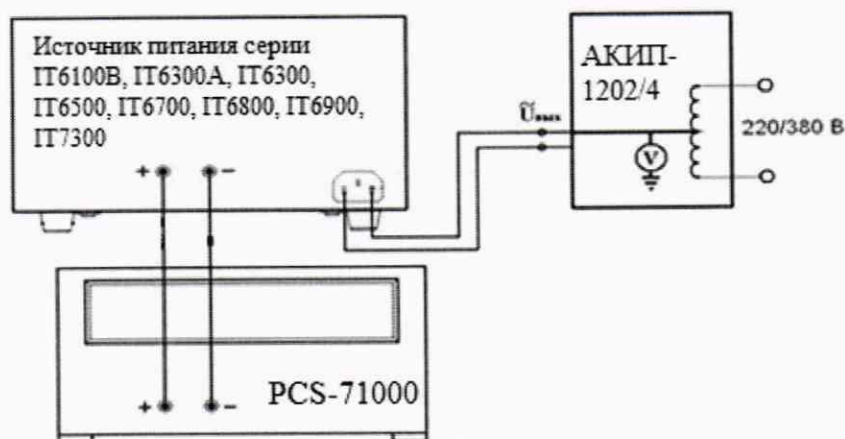


Рисунок 2 – Структурная схема соединения приборов

- на поверяемом источнике питания установить максимальное напряжение, в зависимости от установленного значения силы тока, выбрать режим воспроизведения силы постоянного тока;
- установить значения силы постоянного тока на выходе, соответствующие 10, 50 и 100 % от максимального значения воспроизводимой величины;

– абсолютную погрешность воспроизведений силы постоянного тока $\Delta I_{воспр}$, А, определить по формуле 3:

$$\Delta I_{воспр} = I_{воспр} - I, \quad (3)$$

где $I_{воспр}$ – установленное значение силы тока на выходе источника питания, А;
 I – значение силы тока, измеренное шунтом PCS-71000, А.

– абсолютную погрешность измерений силы постоянного тока $\Delta I_{изм}$, А, определить по формуле 4:

$$\Delta I_{изм} = I_{изм} - I, \quad (4)$$

где $I_{изм}$ – установленное значение силы тока на выходе источника питания, А;
 I – значение силы тока, измеренное шунтом PCS-71000, А.

– вышеперечисленные операции повторить для каждого канала поверяемого источника.

7.5.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведений/измерений силы переменного тока проводят в следующей последовательности:

– источник питания АКИП-1202/4 соединить с разъемом питания поверяемого источника, установить напряжение, равное номинальному напряжению питания, поверяемый источник соединить с соответствующими разъемами шунта токового PCS-71000 и нагрузки АКИП-1320, согласно рисунку 3;

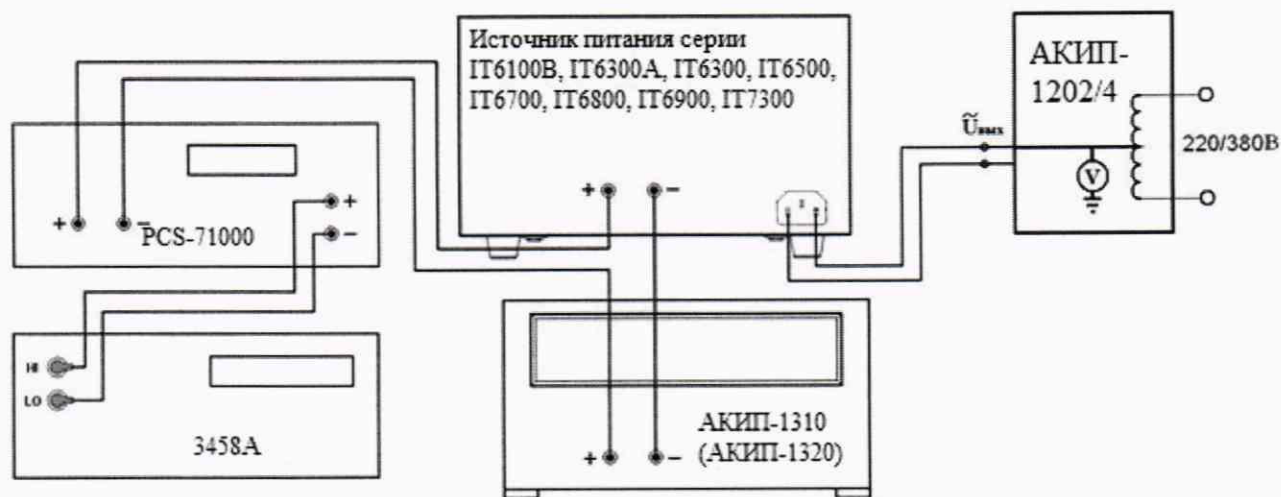


Рисунок 3 – Структурная схема соединения приборов

– на поверяемом источнике питания установить максимальное напряжение, в зависимости от установленного значения силы тока, выбрать режим воспроизведения силы переменного тока;

– установить на нагрузке значения силы переменного тока на выходе, соответствующие 10, 50 и 100 % от максимального значения воспроизводимой величины;

– абсолютную погрешность воспроизведений силы переменного тока $\Delta I_{воспр}$, А, определить по формуле (3);

- абсолютную погрешность измерений силы постоянного тока $\Delta I_{изм}$, А, определить по формуле (4);
- вышеперечисленные операции повторить для каждого канала поверяемого источника.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения не превышают значений, приведенных в описании типа средства измерений.

7.6 Определение нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питания проводят с помощью нагрузок электронных АКИП-1310 (АКИП-1320), мультиметра 3458А и источника питания АКИП-1202/4.

Определение нестабильности выходного напряжения при изменении электропитания источника проводят в следующей последовательности:

- собрать схему согласно рисунку 4. Источник питания АКИП-1202/4 соединить с разъемом питания поверяемого источника, установить напряжение, равное номинальному напряжению питания. Разъемы поверяемого источника соединить при помощи измерительных проводов с соответствующими разъемами нагрузки электронной АКИП-1310 (АКИП-1320) и мультиметра 3458А.

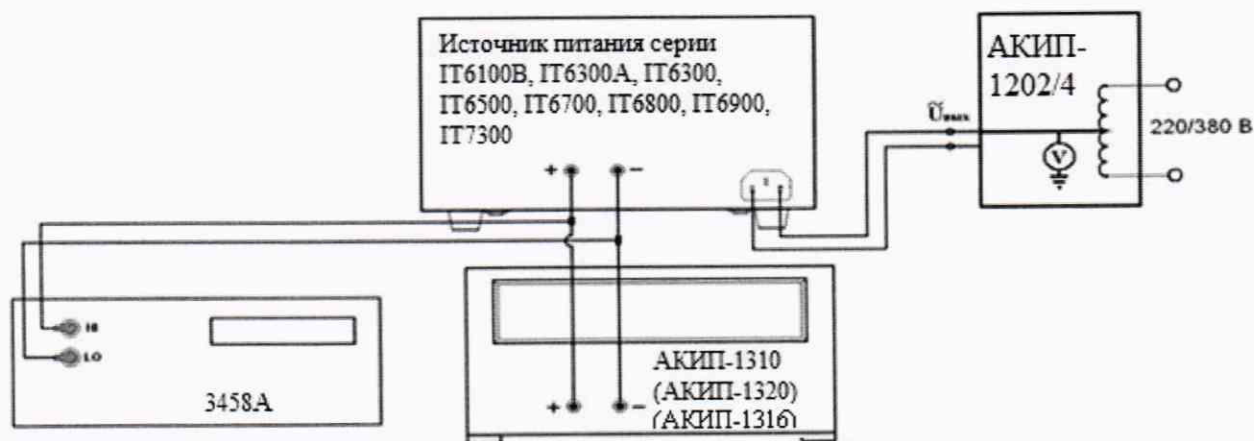


Рисунок 4 – Структурная схема соединения приборов

- на мультиметре 3458А установить режим измерения напряжения постоянного тока;
- на нагрузке установить режим стабилизации силы тока («СС»), значение силы тока установить равным 90 % от максимального значения силы тока канала поверяемого источника;
- по показаниям мультиметра зафиксировать значения напряжения на выходе источника при номинальном значении напряжения питания;
- на источнике АКИП-1202/4 установить напряжение питания 198 В,
- произвести измерение выходного напряжения источника с помощью мультиметра 3458А
- нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения питания, определить по формуле 5:

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

где U_1 – значение напряжения поверяемого источника питания при напряжении питания 220 В;

U_2 – значение напряжения поверяемого источника питания при напряжении питания 198 В.

- на источнике АКИП-1202/4 установить напряжение питания 242 В;
- произвести измерение выходного напряжения источника с помощью мультиметра 3458А;
- нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения питания, определить по формуле 6:

$$\Delta U = U_1 - U_3, \quad (6)$$

где U_1 – значение напряжения поверяемого источника питания при напряжении питания 220 В;

U_3 – значение напряжения поверяемого источника питания при напряжении питания 242 В.

- вышеперечисленные операции повторить для каждого канала поверяемого источника

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения не превышают значений, приведенных в описании типа средства измерений.

7.7 Определение нестабильности выходного напряжения при изменении силы тока нагрузки проводят в следующей последовательности:

- собрать схему согласно рисунку 4. Источник питания АКИП-1202/4 соединить с разъемом питания поверяемого источника, установить напряжение, равное номинальному напряжению питания. Разъемы поверяемого источника соединить при помощи измерительных проводов с соответствующими разъемами нагрузки электронной АКИП-1310 (АКИП-1320) и мультиметра 3458А.

- на поверяемом источнике установить максимальное значение напряжения;
- на нагрузке электронной выбрать режим стабилизации тока («СС»), установить значение силы тока равным 90 % от максимального значения силы тока поверяемого источника;
- на мультиметре 3458А выбрать режим измерения напряжения постоянного или переменного тока. Произвести измерение выходного напряжения поверяемого источника по показаниям мультиметра;
- на нагрузке электронной установить значение силы тока равное 10 % от максимального значения силы тока поверяемого источника;
- зафиксировать значение нестабильности по показаниям мультиметра 3458А;
- нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения питания, определить по формуле 7:

$$\Delta U = U_1 - U_2, \quad (7)$$

где U_1 – значение напряжения поверяемого источника питания при токе нагрузки равным 90 % от максимального значения поверяемого источника, В;

U_2 – значение напряжения поверяемого источника питания при токе нагрузки равным 10 % от максимального значения поверяемого источника, В

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения не превышают значений, приведенных в описании типа средства измерений.

7.8 Определение нестабильности силы тока при изменении напряжения питания проводят в следующей последовательности:

- собрать схему согласно рисунку 5, разъемы поверяемого источника с помощью измерительных проводов соединить с соответствующими разъемами источника питания АКИП-1202/4, нагрузкой электронной АКИП-1310 (АКИП-1320), шунтом токовым PCS-71000;

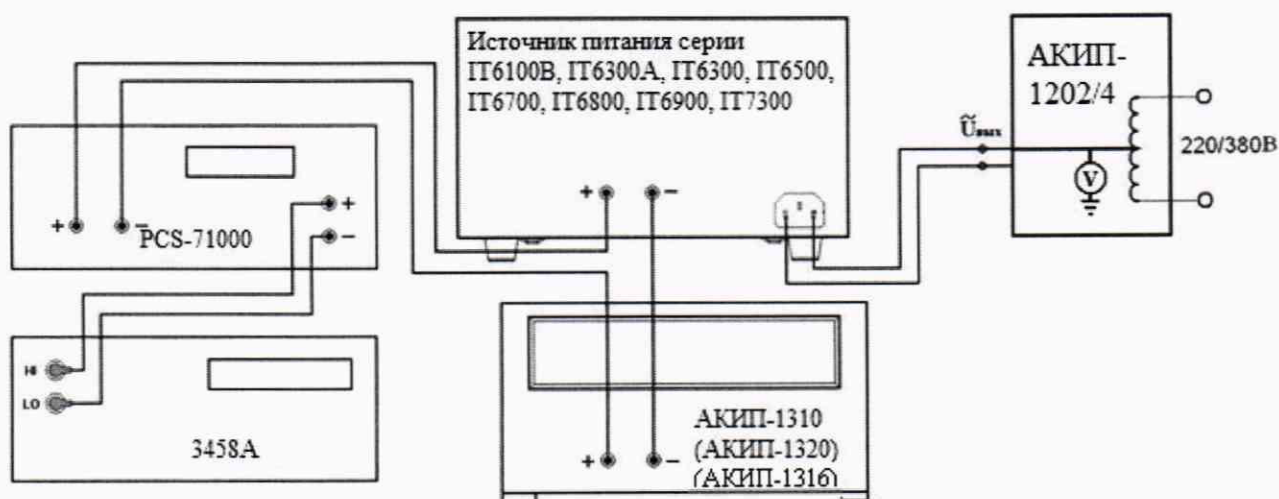


Рисунок 5 – Структурная схема соединения приборов

– источник питания АКИП-1202/4 соединить с разъемом питания поверяемого источника, установить напряжение, равное номинальному напряжению питания. На поверяемом источнике питания установить максимальные значения напряжения и силы тока, не превышающие максимальную мощность;

– на нагрузке электронной выбрать режим стабилизации по напряжению («CV»), установить значение напряжения, равное 90 % от максимального значения напряжения поверяемого источника;

– зафиксировать значения силы тока по показаниям амперметра шунта токового PCS-71000;

– на источнике АКИП-1202/4 установить напряжение питания равное 242 В;

– зафиксировать значение силы тока по показаниям шунта токового PCS-71000;

– вышеперечисленные операции повторить при напряжении питания на источнике АКИП-1202/4 равном 198 В;

– нестабильность силы тока при изменении напряжения питания, определить по формуле 8:

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

где I_1 – значение силы тока, измеренное шунтом токовым PCS-71000 при напряжении питания равном номинальному, А;

I_2 – значение силы тока, измеренное шунтом PCS-71000 при напряжении питания равном 242 В (198 В), А.

– вышеперечисленные операции повторить для каждого канала поверяемого источника.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения не превышают значений, приведенных в описании типа средства измерений.

7.9 Определение нестабильности силы тока при изменении напряжения на нагрузке проводят в следующей последовательности:

– собрать схему согласно рисунку 5, разъемы поверяемого источника с помощью измерительных проводов соединить с соответствующими разъемами источника питания АКИП-1202/4, нагрузкой электронной АКИП-1310 (АКИП-1320), шунтом токовым PCS-71000;

- на источнике АКИП-1202/4 установить напряжение питания, равное номинальному, установить на поверяемом источнике питания максимальные значения напряжения и силы тока, не превышающие максимальную мощность;
- на нагрузке электронной выбрать режим стабилизации по напряжению («CV»), установить значение напряжения, равное 90 % от максимального значения напряжения поверяемого источника;
- зафиксировать значения силы тока по показаниям амперметра шунта токового PCS-71000
- на нагрузке АКИП-1310 установить напряжение, равное 10 % от максимального значения напряжения поверяемого источника;
- зафиксировать значение силы тока по показаниям шунта токового PCS-71000;
- нестабильность силы тока при изменении напряжения нагрузки, определить по формуле 9:

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

где I_1 – значение силы тока, измеренное шунтом токовым PCS-71000 при напряжении на поверяемом источнике питания равном 90 % от его максимального значения, А;

I_2 – значение силы тока, измеренное шунтом PCS-71000 при напряжении на поверяемом источнике равном 10 % от максимального значения, А.

- вышеперечисленные операции повторить для каждого канала поверяемого источника.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения не превышают значений, приведенных в описании типа средства измерений.

8 Оформление результатов поверки

8.1 При положительных результатах поверки источника оформляют свидетельство о поверке в соответствии с действующими правовыми нормативными документами.

Знак поверки наносится в виде оттиска поверительного клейма на свидетельство о поверке.

8.2 При отрицательных результатах поверки выписывается извещение о непригодности с указанием причин.

Начальник лаборатории № 551
ФБУ «Ростест-Москва»

Инженер по метрологии 2 категории
лаборатории № 551

Ю.Н. Ткаченко

В.Ф. Литонов