

СОГЛАСОВАНО

**Технический директор
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**


_____**П. С. Казаков**

_____**2026 г.**



**Государственная система обеспечения единства измерений
Источники питания постоянного тока Infosteraluna IFL PS**

Методика поверки

МП-НИЦЭ-027-26

г. Москва

2026 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	5
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	5
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	5
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	7
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	8
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	9
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	9
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	14
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	16

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на источники питания постоянного тока Infosteraluna IFL PS (далее – источники), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Инфостера» (ООО «Инфостера»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость источника к ГЭТ 13-2023 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.07.2023 года № 1520, к ГЭТ 4-91 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.10.2018 года № 2091.

1.3 Допускается проведение периодической поверки отдельных измерительных каналов в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.4 Поверка источника должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.5 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки, – прямой метод измерений, метод непосредственного сличения, косвенный метод измерений.

1.6 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

Примечания:

1. При использовании настоящей методики поверки целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов на актуальность на момент применения методики поверки.

2. Если ссылочный нормативный документ заменен (изменен), то при использовании настоящей методики следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
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	8.2
Проверка электрического сопротивления изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Нет	8.3

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Проверка электрической прочности изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Нет	8.4
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Определение абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока	Да	Да	10.1
Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока	Да	Да	10.2
Определение абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока	Да	Да	10.3
Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока	Да	Да	10.4
Определение нестабильности выходного напряжения постоянного тока, вызванной изменением силы тока в нагрузке от $I_{\text{макс}}$ до $0,1 \cdot I_{\text{макс}}$	Да	Да	10.5
Определение нестабильности выходного сигнала силы постоянного тока, вызванной изменением напряжения в нагрузке от $U_{\text{макс}}$ до $0,1 \cdot U_{\text{макс}}$	Да	Да	10.6
Определение нестабильности выходного напряжения постоянного тока, вызванной изменением напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального значения	Да	Да	10.7
Определение нестабильности выходного сигнала силы постоянного тока, вызванной изменением напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального значения	Да	Да	10.8
Определение уровня пульсаций выходного напряжения постоянного тока в режиме стабилизации напряжения постоянного тока	Да	Да	10.9

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение уровня пульсаций выходного сигнала силы постоянного тока в режиме стабилизации силы постоянного тока	Да	Да	10.10
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность от 30 % до 80 %.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые источники и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в п. 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
п.8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы напряжения постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 28.07.2023 года № 1520. Средства измерений напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от 0,001 до 60,000 В. Эталоны единицы силы постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 01.10.2018 года № 2091. Средства измерений силы постоянного	Мультиметр цифровой Fluke 8846A (далее – мультиметр 8846A), рег. № 36395-07

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	тока в диапазоне измерений от 0,0001 до 10,0000 А.	
п.10 Определение метрологических характеристик	Средства измерений напряжения постоянного тока с диапазоном измерений уровня пульсаций выходного напряжения постоянного тока от 0 до 3 мВ, с пределами допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 5\%$.	Осциллограф цифровой АКИП-4115/1А (далее – осциллограф), рег. № 51561-12
п.10 Определение метрологических характеристик	Эталоны единицы электрического сопротивления постоянному току, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда (часть 2) по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 30.12.2019 года № 3456. Шунты с номинальными значениями электрического сопротивления постоянному току в диапазоне от 1 мОм до 1 Ом.	Шунт токовый АКИП-7501 (далее – шунт), рег. № 49121-12
Вспомогательные средства поверки		
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +18 °С до +28 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 3\%$.	Термогигрометр «CENTER», модель 313, рег. № 22129-09
п. 8.3 Определение сопротивления изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений сопротивления изоляции (на испытательное напряжение постоянного тока не ниже 0,5 кВ) с верхним пределом измерений не ниже 20 МОм, с пределами допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 15\%$.	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.4 Определение электрической прочности изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений напряжения переменного тока с диапазоном формирования напряжения переменного тока до 1,5 кВ, с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm(0,01 \cdot U + 5)$ В.	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 (далее – GPT-79803), рег. № 50682-12
р.10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Источники с диапазоном воспроизведений напряжения переменного тока от 207 до 242 В частотой 50 Гц.	Автотрансформатор лабораторный ЛАТР (далее – ЛАТР)
р.10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Средства измерений напряжения переменного тока с диапазоном измерений напряжения переменного тока от 207 до 242 В частотой 50 Гц, с пределами допускаемой относительной погрешности измерений ± 5 %.	Мультиметр цифровой Fluke 87V, рег. № 33404-12
р.10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Средства измерений с диапазоном установки напряжения постоянного тока от 0,001 до 60,000 В. Средства измерений с диапазоном установки силы постоянного тока от 0,0001 до 10,0000 А.	Вспомогательная электронная нагрузка
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые источники и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Источник допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид источника соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соблюдаются требования по защите источника от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;
- отсутствуют видимые дефекты или механические повреждения корпуса, лицевой панели, органов управления, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и источник допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, источник к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый источник и на применяемые средства поверки;
- выдержать источник в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации.

8.1 Контроль условий поверки

Провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование источника проводить в следующем порядке:

- 1) Подключить источник к мультиметру 8846А в соответствии с рисунком 1.

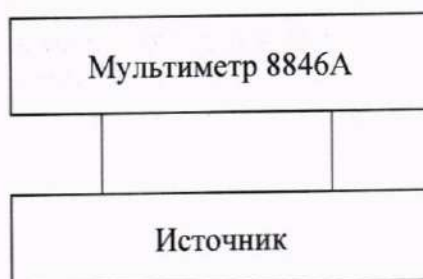


Рисунок 1

- 2) Включить источник и мультиметр 8846А, подключив к сети переменного тока.
- 3) Убедиться, что на дисплее источника загорелись цифры со значениями силы тока и напряжения.
- 4) Перевести источник в режим стабилизации напряжения постоянного тока.
- 5) Установить минимальное значение напряжения постоянного тока и убедиться по показаниям мультиметра 8846А, что напряжение на выходе близко к установленному значению.
- 6) Установить максимальное значение напряжения постоянного тока и убедиться по показаниям мультиметра 8846А, что напряжение на выходе близко к установленному значению.
- 7) Перевести источник в режим стабилизации силы постоянного тока.
- 8) Установить минимальное значение силы постоянного тока и убедиться по показаниям мультиметра 8846А, что сила тока на выходе близка к установленному значению.
- 9) Установить максимальное значение силы постоянного тока и убедиться по показаниям мультиметра 8846А, что сила тока на выходе близка к установленному значению.

8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции проводить при помощи GPT-79803 испытательным напряжением постоянного тока 500 В между выходными разъемами, объединенными между собой, и винтом заземления источника.

8.4 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции проводить при помощи GPT-79803 действующим значением испытательного напряжения:

- 500 В синусоидальной формы частотой 50 Гц, для модификаций IFL3303PS, IFL3306PS, IFL3303XPS, IFL3606XPS, IFL4034PS, IFL4040PS, IFL3034PS, IFL3054PS и IFL3603PS (только для проверки канала 3);

- 1500 В синусоидальной формы частотой 50 Гц, для модификаций IFL6034PS, IFL3603XPS и IFL3603PS (только для проверки каналов 1 и 2).

Проверку проводить в следующей последовательности:

- объединить выходные разъемы источника, подключить к ним один контакт GPT-79803;

- подключить второй контакт GPT-79803 к винту заземления корпуса источника.

Изоляцию выдерживать под действием испытательного напряжения в течение 1 мин. Затем напряжение снизить до нуля, после чего GPT-79803 отключить.

Источник допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании на дисплее источника отображаются и изменяются воспроизводимые значения силы и напряжения постоянного тока, при проверке электрического сопротивления изоляции измеренное значение электрического сопротивления изоляции не менее 20 МОм, во время проверки электрической прочности изоляции не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) проводить сличением номера версии встроенного ПО, указанного в паспорте, с номером версии встроенного ПО, указанными в описании типа.

Источник допускается к дальнейшей поверке, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют идентификационным данным, указанным в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока проводить в следующем порядке:

- 1) Подключить источник к мультиметру 8846А в соответствии с рисунком 1.

- 2) Включить источник и мультиметр 8846А, подключив к сети переменного тока.

- 3) В окне установки органами управления источника установить значения параметров:

- значение напряжения постоянного тока установить равным от 1 % до 5 % от верхнего предела диапазона воспроизведений напряжения постоянного тока ($U_{в.п.}$);

- значение силы постоянного тока установить не превышающим верхний предел диапазона воспроизведений силы постоянного тока.

- 4) Зафиксировать измеренное мультиметром 8846А значение напряжения постоянного тока.

- 5) Рассчитать значение абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока ΔU , В, по формуле (1), приведенной в разделе 11.

- 6) Повторить п. п. 3) – 5) для значений напряжения постоянного тока, равных от 20 % до 25 %, от 45 % до 50 %, от 70 % до 75 %, от 95 % до 100 % от диапазона воспроизведений напряжения постоянного тока.

- 7) Провести измерения по п. п. 1) – 6) для остальных выходных каналов.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока проводить в следующем порядке:

- 1) Повторить п. п. 1) – 2) п. 10.1.
- 2) В окне установки органами управления источника установить значения параметров:
 - значение напряжения постоянного тока установить равным от 1 % до 5 % от верхнего предела диапазона измерений напряжения постоянного тока ($U_{в.п.}$);
 - значение силы постоянного тока установить не превышающим верхний предел диапазона измерений силы постоянного тока.
- 3) Зафиксировать измеренные мультиметром 8846А и источником значения напряжения постоянного тока.
- 4) Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока ΔU , В, по формуле (1), приведенной в разделе 11.
- 5) Повторить п. п. 2) – 4) для значений напряжения постоянного тока, равных от 20 % до 25 %, от 45 % до 50 %, от 70 % до 75 %, от 95 % до 100 % от диапазона измерений напряжения постоянного тока.
- 6) Провести измерения по п. п. 1) – 5) для остальных выходных каналов.

Примечание – Допускается проводить определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока при определении абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока.

10.3 Определение абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока проводить в следующем порядке:

- 1) Повторить п. п. 1) – 2) п. 10.1.
- 2) В окне установки органами управления источника установить значения параметров:
 - значение силы постоянного тока установить равным от 1 % до 5 % от верхнего предела диапазона воспроизведений силы постоянного тока ($I_{в.п.}$);
 - значение напряжения постоянного тока установить не превышающим верхний предел диапазона воспроизведений напряжения постоянного тока.
- 3) Зафиксировать измеренное мультиметром 8846А значение силы постоянного тока.
- 4) Рассчитать значение абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока ΔI , А, по формуле (2), приведенной в разделе 11.
- 5) Повторить п. п. 2) – 4) для значений силы постоянного тока, равных от 20 % до 25 %, от 45 % до 50 %, от 70 % до 75 %, от 95 % до 100 % от диапазона воспроизведений силы постоянного тока.
- 6) Провести измерения по п. п. 1) – 5) для остальных выходных каналов.

10.4 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока проводить в следующем порядке:

- 1) Повторить п. п. 1) – 2) п. 10.1.
- 2) В окне установки органами управления источника установить значения параметров:
 - значение силы постоянного тока установить равным от 1 % до 5 % от верхнего предела диапазона измерений силы постоянного тока ($I_{в.п.}$);
 - значение напряжения постоянного тока установить не превышающим верхний предел диапазона измерений напряжения постоянного тока.
- 3) Зафиксировать измеренные мультиметром 8846А и источником значения силы постоянного тока.
- 4) Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока ΔI , А, по формуле (2), приведенной в разделе 11.
- 5) Повторить п. п. 2) – 4) для значений силы постоянного тока, равных от 20 % до

25 %, от 45 % до 50 %, от 70 % до 75 %, от 95 % до 100 % от диапазона измерений силы постоянного тока.

6) Провести измерения по п. п. 1) – 5) для остальных выходных каналов.

Примечание – Допускается проводить определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока при определении абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока.

10.5 Определение нестабильности выходного напряжения постоянного тока, вызванной изменением силы тока в нагрузке от $I_{\text{макс}}$ до $0,1 \cdot I_{\text{макс}}$, проводить в следующем порядке:

1) Собрать схему в соответствии с рисунком 2.

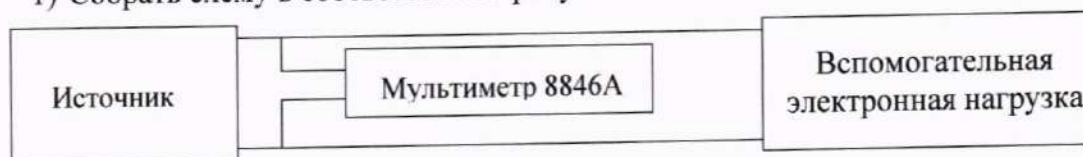


Рисунок 2

2) Включить источник, мультиметр 8846А и вспомогательную электронную нагрузку, подключив к сети переменного тока.

3) Установить следующие значения параметров на источнике и вспомогательной электронной нагрузке:

- перевести источник в режим стабилизации напряжения и установить значение напряжения постоянного тока, не превышающее значения, рассчитанного по формуле (3), приведенной в разделе 11;

- на источнике установить значение силы постоянного тока, равное верхнему пределу диапазона воспроизведений силы постоянного тока ($I_{\text{в.п.}}$);

- на вспомогательной электронной нагрузке установить значение силы постоянного тока не менее значения силы постоянного тока, установленного на источнике;

- на вспомогательной электронной нагрузке установить значение напряжения постоянного тока, не превышающее значение напряжения постоянного тока, установленное на источнике.

4) Измерить мультиметром 8846А значение напряжения постоянного тока на выходном канале источника.

5) На вспомогательной электронной нагрузке установить значение силы постоянного тока, равное 10 % от верхнего предела диапазона воспроизведений силы постоянного тока.

6) Измерить мультиметром 8846А значение напряжения постоянного тока на выходном канале источника.

7) Нестабильность выходного напряжения постоянного тока, вызванную изменением силы тока, $\Delta U_{\text{нест}}$, В, рассчитать по формуле (4), приведенной в разделе 11.

8) Провести измерения по п. п. 1) – 7) для остальных выходных каналов.

10.6 Определение нестабильности выходного сигнала силы постоянного тока, вызванной изменением напряжения в нагрузке от $U_{\text{макс}}$ до $0,1 \cdot U_{\text{макс}}$, проводить в следующем порядке:

1) Собрать схему в соответствии с рисунком 3.

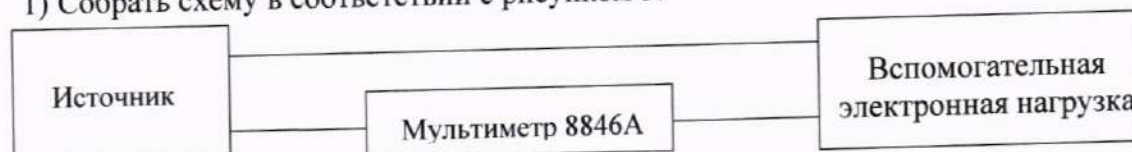


Рисунок 3

2) Включить источник, мультиметр 8846А и вспомогательную электронную нагрузку, подключив к сети переменного тока.

3) Установить следующие значения параметров на источнике и вспомогательной электронной нагрузке:

- перевести источник в режим стабилизации силы тока и установить значение силы постоянного тока, не превышающее значения, рассчитанного по формуле (5), приведенной в разделе 11;

- на источнике установить значение напряжения постоянного тока, равное верхнему пределу диапазона воспроизведений напряжения постоянного тока ($U_{в.п.}$);

- на вспомогательной электронной нагрузке установить значение напряжения постоянного тока не менее значения напряжения постоянного тока, установленного на источнике;

- на вспомогательной электронной нагрузке установить значение силы постоянного тока, не превышающее значения силы постоянного тока, установленного на источнике.

4) Измерить мультиметром 8846А значение силы постоянного тока на выходном канале источника.

5) На вспомогательной электронной нагрузке установить значение напряжения постоянного тока, равное 10 % от верхнего предела диапазона воспроизведений напряжения постоянного тока.

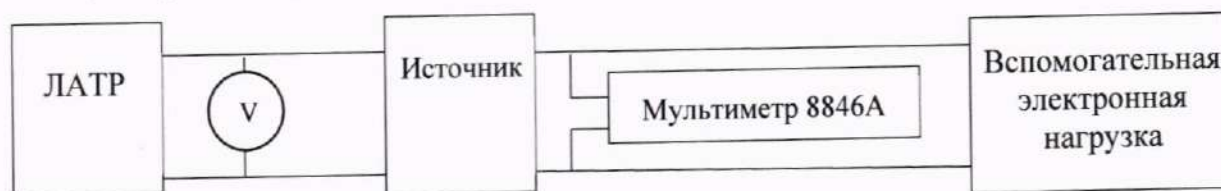
6) Измерить мультиметром 8846А значение силы постоянного тока на выходном канале источника.

7) Нестабильность выходного сигнала силы постоянного тока, вызванную изменением напряжения, $\Delta I_{нест}$, А, рассчитать по формуле (6), приведенной в разделе 11.

8) Провести измерения по п. п. 1) – 7) для остальных выходных каналов.

10.7 Определение нестability выходного напряжения постоянного тока, вызванной изменением напряжения питания на ± 10 % от номинального значения, проводить при помощи мультиметра 8846А, вспомогательной электронной нагрузки, ЛАТРа, мультиметра цифрового Fluke 87V в следующем порядке:

1) Собрать схему в соответствии с рисунком 4.



V - мультиметр цифровой Fluke 87V

Рисунок 4

2) Воспроизвести с ЛАТРа выходное напряжение, равное 100 % от номинального напряжения питания, контролируя его с помощью мультиметра цифрового Fluke 87V.

3) Органами управления поверяемого источника установить значение силы постоянного тока равным значению, рассчитанному по формуле (5), приведенной в разделе 11.

4) Последовательно воспроизвести с выходного канала источника три значения напряжения постоянного тока, соответствующих от 1 % до 5 %, от 45 % до 55 %, от 95 % до 100 % от верхнего предела диапазона воспроизведений напряжения постоянного тока.

5) Измерить мультиметром 8846А значения напряжения постоянного тока на выходном канале источника для каждого воспроизводимого сигнала.

6) Воспроизвести с ЛАТРа выходное напряжение, равное 90 % от номинального напряжения питания, контролируя его с помощью мультиметра цифрового Fluke 87V.

7) Повторить п. п. 4) – 5).

8) Воспроизвести с ЛАТРа выходное напряжение, равное 110 % от номинального напряжения питания, контролируя его с помощью мультиметра цифрового Fluke 87V.

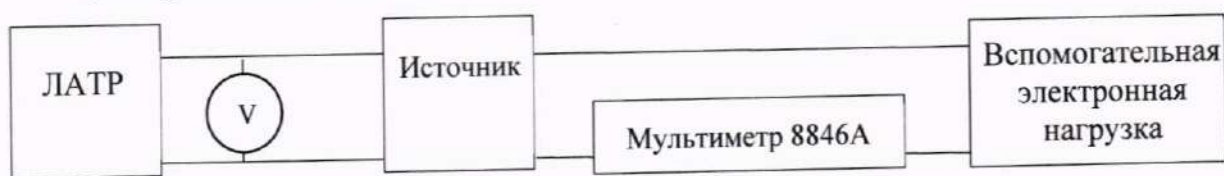
9) Повторить п. п. 4) – 5).

10) Нестабильность выходного напряжения постоянного тока, вызванную изменением напряжения питания, $\Delta U_{\text{пит}}$, В, рассчитать по формулам (7) и (8), приведенным в разделе 11.

11) Провести измерения по п. п. 1) – 10) для остальных выходных каналов.

10.8 Определение неустойчивости выходного сигнала силы постоянного тока, вызванной изменением напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального значения, проводить при помощи мультиметра 8846А, вспомогательной электронной нагрузки, ЛАТРа, мультиметра цифрового Fluke 87V в следующем порядке:

1) Собрать схему в соответствии с рисунком 5.



V - мультиметр цифровой Fluke 87V

Рисунок 5

2) Воспроизвести с ЛАТРа выходное напряжение, равное 100 % от номинального напряжения питания, контролируя его с помощью мультиметра цифрового Fluke 87V.

3) Органами управления поверяемого источника установить значение напряжения постоянного тока равным значению, рассчитанному по формуле (3), приведенной в разделе 11.

4) Последовательно воспроизвести с выходного канала источника три значения силы постоянного тока, соответствующих от 1 % до 5 %, от 45 % до 55 %, от 95 % до 100 % от верхнего предела диапазона воспроизведений силы постоянного тока.

5) Измерить мультиметром 8846А значения силы постоянного тока на выходном канале источника для каждого воспроизводимого сигнала.

6) Воспроизвести с ЛАТРа выходное напряжение, равное 90 % от номинального напряжения питания, контролируя его с помощью мультиметра цифрового Fluke 87V.

7) Повторить п. п. 4) – 5).

8) Воспроизвести с ЛАТРа выходное напряжение, равное 110 % от номинального напряжения питания, контролируя его с помощью мультиметра цифрового Fluke 87V.

9) Повторить п. п. 4) – 5).

10) Нестабильность выходного сигнала силы постоянного тока, вызванную изменением напряжения питания, $\Delta I_{\text{пит}}$, А, рассчитать по формулам (9) и (10), приведенным в разделе 11.

11) Провести измерения по п. п. 1) – 10) для остальных выходных каналов.

10.9 Определение уровня пульсаций выходного напряжения постоянного тока в режиме стабилизации напряжения постоянного тока проводить при помощи осциллографа в следующем порядке:

1) Собрать схему в соответствии с рисунком 6.

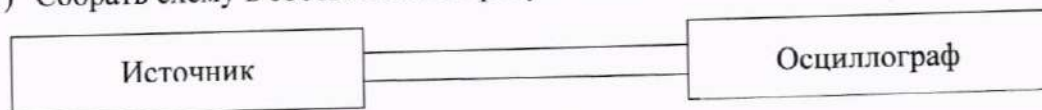


Рисунок 6

2) Включить источник и осциллограф, подключив к сети переменного тока.

3) Воспроизвести с выходного канала источника значение напряжения постоянного тока, соответствующее верхнему пределу диапазона воспроизведений напряжения постоянного тока ($U_{\text{в.п.}}$).

4) Измерить осциллографом уровень пульсаций выходного напряжения постоянного тока.

5) Провести измерения по п. п. 1) – 4) для остальных выходных каналов.

10.10 Определение уровня пульсаций выходного сигнала силы постоянного тока в режиме стабилизации силы постоянного тока проводить при помощи шунта и осциллографа в следующем порядке:

1) Собрать схему в соответствии с рисунком 7.

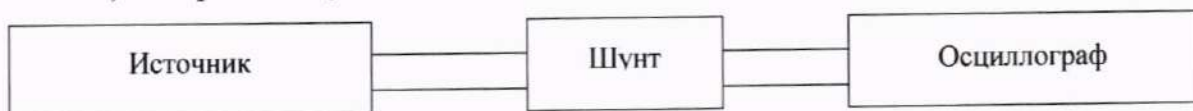


Рисунок 7

2) Включить источник, шунт и осциллограф, подключив к сети переменного тока.

3) Воспроизвести с выходного канала источника значение силы постоянного тока, соответствующее верхнему пределу диапазона воспроизведений силы постоянного тока ($I_{в.п.}$).

4) Измерить осциллографом падение напряжения на шунте, соответствующее уровню пульсаций выходного сигнала силы постоянного тока.

5) Провести измерения по п. п. 1) – 4) для остальных выходных каналов.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

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

где $U_{\text{воспр/изм}}$ – значение напряжения постоянного тока, воспроизведенное/измеренное источником, В;

$U_{\text{действ}}$ – действительное значение напряжения постоянного тока, измеренное мультиметром 8846А, В.

$$\Delta I = I_{\text{воспр/изм}} - I_{\text{действ}}, \quad (2)$$

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

$I_{\text{действ}}$ – действительное значение силы постоянного тока, измеренное мультиметром 8846А, А.

$$U_{\text{макс}} = \frac{P}{I_{\text{в.п.}}}, \quad (3)$$

где P – значение выходной электрической мощности канала источника, Вт;
 $I_{\text{в.п.}}$ – верхний предел диапазона воспроизведений силы постоянного тока, А.

$$\Delta U_{\text{нест}} = U_{\text{макс}} - U_{\text{мин}}, \quad (4)$$

где $U_{\text{макс}}$ – значение напряжения постоянного тока на выходном канале источника, измеренное мультиметром 8846А, при значении силы тока, равном $I_{\text{макс}}$, В;

$U_{\text{мин}}$ – значение напряжения постоянного тока на выходном канале источника, измеренное мультиметром 8846А, при значении силы постоянного тока, равном $0,1 \cdot I_{\text{макс}}$, В.

$$I_{\text{макс}} = \frac{P}{U_{\text{в.п.}}}, \quad (5)$$

где P – значение выходной электрической мощности канала источника, Вт;
 $U_{\text{в.п.}}$ – верхний предел диапазона воспроизведений напряжения постоянного тока, В.

$$\Delta I_{\text{нест}} = I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}}, \quad (6)$$

где $I_{\text{макс}}$ – значение силы постоянного тока на выходном канале источника, измеренное мультиметром 8846А, при значении напряжения постоянного тока, равном $U_{\text{макс}}$, А;

$I_{\text{мин}}$ – значение силы постоянного тока на выходном канале источника, измеренное мультиметром 8846А, при значении напряжения постоянного тока, равном $0,1 \cdot U_{\text{макс}}$, А.

$$\Delta U_{\text{пит}+} = U_{\text{макс}} - U_{\text{ном}}, \quad (7)$$

$$\Delta U_{\text{пит}-} = U_{\text{мин}} - U_{\text{ном}}, \quad (8)$$

где $U_{\text{макс}}$ – значение напряжения постоянного тока на выходном канале источника, измеренное мультиметром 8846А, при значении напряжения питания, равном 110 % от номинального напряжения питания, В;

$U_{\text{ном}}$ – значение напряжения постоянного тока на выходном канале источника, измеренное мультиметром 8846А, при значении напряжения питания, равном 100 % от номинального напряжения питания, В;

$U_{\text{мин}}$ – значение напряжения постоянного тока на выходном канале источника, измеренное мультиметром 8846А, при значении напряжения питания, равном 90 % от номинального напряжения питания, В.

$$\Delta I_{\text{пит}+} = I_{\text{макс}} - I_{\text{ном}}, \quad (9)$$

$$\Delta I_{\text{пит}-} = I_{\text{мин}} - I_{\text{ном}}, \quad (10)$$

где $I_{\text{макс}}$ – значение силы постоянного тока на выходном канале источника, измеренное мультиметром 8846А, при значении напряжения питания, равном 110 % от номинального напряжения питания, А;

$I_{\text{ном}}$ – значение силы постоянного тока на выходном канале источника, измеренное мультиметром 8846А, при значении напряжения питания, равном 100 % от номинального напряжения питания, А;

$I_{\text{мин}}$ – значение силы постоянного тока на выходном канале источника, измеренное мультиметром 8846А, при значении напряжения питания, равном 90 % от номинального напряжения питания, А.

Источник подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если:

- полученные значения абсолютной погрешности воспроизведений/измерений напряжения постоянного тока не превышают пределов, указанных в таблицах А.1, А.2 Приложения А;

- полученные значения абсолютной погрешности воспроизведений/измерений силы постоянного тока не превышают пределов, указанных в таблицах А.1, А.2 Приложения А;

- полученные значения нестабильности выходного напряжения постоянного тока, вызванной изменением силы тока в нагрузке от $I_{\text{макс}}$ до $0,1 \cdot I_{\text{макс}}$, не превышают пределов, указанных в таблицах А.1, А.2 Приложения А;

- полученные значения нестабильности выходного сигнала силы постоянного тока, вызванной изменением напряжения в нагрузке от $U_{\text{макс}}$ до $0,1 \cdot U_{\text{макс}}$, не превышают пределов, указанных в таблицах А.1, А.2 Приложения А;

- полученные значения нестабильности выходного напряжения постоянного тока, вызванной изменением напряжения питания на ± 10 % от номинального значения, не превышают пределов, указанных в таблицах А.1, А.2 Приложения А;

- полученные значения нестабильности выходного сигнала силы постоянного тока, вызванной изменением напряжения питания на ± 10 % от номинального значения, не превышают пределов, указанных в таблицах А.1, А.2 Приложения А;

- полученные значения уровня пульсаций выходного напряжения постоянного тока в режиме стабилизации напряжения постоянного тока не превышают значений, указанных в таблицах А.1, А.2 Приложения А;

- полученные значения уровня пульсаций выходного сигнала силы постоянного тока в режиме стабилизации силы постоянного тока не превышают значений, указанных в таблицах А.1, А.2 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда источник не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку источника прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки источника подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

12.2 При проведении поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца средства измерений) в сведениях о поверке указывается информация, для каких измерительных каналов выполнена поверка.

12.3 По заявлению владельца источника или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда источник подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт источника записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.4 По заявлению владельца источника или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда источник не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

12.5 Протоколы поверки источника оформляются по произвольной форме.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики источников

Таблица А.1 – Метрологические характеристики для модификаций IFL3034PS, IFL3054PS, IFL6034PS, IFL4034PS, IFL4040PS

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведений/измерений воспроизведенных значений напряжения постоянного тока, В: - для модификаций IFL3034PS, IFL3054PS - для модификаций IFL4034PS, IFL4040PS - для модификации IFL6034PS	от 0,001 до 30,000 от 0,001 до 32,000 от 0,001 до 60,000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений/измерений воспроизведенных значений напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,0005 \cdot U + 0,005)$
Диапазон воспроизведений/измерений воспроизведенных значений силы постоянного тока, А: - для модификаций IFL3034PS, IFL6034PS - для модификации IFL3054PS - для модификаций IFL4034PS, IFL4040PS	от 0,0001 до 3,0000 от 0,0001 до 5,0000 от 0,001 до 10,000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений/измерений воспроизведенных значений силы постоянного тока, А: - для модификаций IFL4034PS, IFL4040PS - для модификаций IFL3034PS, IFL3054PS, IFL6034PS	$\pm(0,001 \cdot I + 0,005)$ $\pm(0,002 \cdot I + 0,002)$
Нестабильность выходного напряжения постоянного тока при изменении напряжения питания/ при изменении силы тока в нагрузке от $I_{\text{макс}}$ до $0,1 \cdot I_{\text{макс}}$, В: - для модификаций IFL4034PS, IFL4040PS - для модификаций IFL3034PS, IFL3054PS, IFL6034PS	$\pm(0,0001 \cdot U + 0,002)$ $\pm(0,0002 \cdot U + 0,005)$
Нестабильность выходного сигнала силы постоянного тока при изменении напряжения питания/ при изменении напряжения в нагрузке от $U_{\text{макс}}$ до $0,1 \cdot U_{\text{макс}}$, А: - для модификаций IFL4034PS, IFL4040PS - для модификаций IFL3034PS, IFL3054PS, IFL6034PS	$\pm(0,0001 \cdot I + 0,00025)$ $\pm(0,0002 \cdot I + 0,005)$
Уровень пульсаций выходного напряжения постоянного тока (среднеквадратическое значение), мВ: - для модификаций IFL4034PS, IFL4040PS - для модификаций IFL3034PS, IFL3054PS, IFL6034PS	1,5 3
Уровень пульсаций выходного сигнала силы постоянного тока (среднеквадратическое значение), мА: - для модификаций IFL4034PS, IFL4040PS - для модификаций IFL3034PS, IFL3054PS, IFL6034PS	1 3
Примечания: U – воспроизводимое/измеренное источником значение напряжения постоянного тока, В; I – воспроизводимое/измеренное источником значение силы постоянного тока, А; $U_{\text{макс}}$ – верхний предел диапазона воспроизведений напряжения постоянного тока, В; $I_{\text{макс}}$ – верхний предел диапазона воспроизведений силы постоянного тока, А.	

Таблица А.2 – Метрологические характеристики для модификаций IFL3303PS, IFL3306PS, IFL3603PS, IFL3303XPS, IFL3606XPS, IFL3603XPS

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведений/измерений воспроизведенных значений напряжения постоянного тока, В: - для модификаций IFL3303PS, IFL3306PS - каналы 1, 2 - канал 3 - для модификации IFL3603PS - каналы 1, 2 - канал 3 - для модификаций IFL3303XPS, IFL3606XPS (каналы 1, 2, 3) - для модификации IFL3603XPS (каналы 1, 2, 3)	от 0,001 до 30,000 от 0,001 до 6,000 от 0,001 до 60,000 от 0,001 до 6,000 от 0,001 до 30,000 от 0,001 до 60,000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений/измерений воспроизведенных значений напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,01)$
Диапазон воспроизведений/измерений воспроизведенных значений силы постоянного тока, А: - для модификаций IFL3303PS, IFL3603PS, IFL3303XPS, IFL3603XPS (каналы 1, 2, 3) - для модификации IFL3306PS - каналы 1, 2 - канал 3 - для модификации IFL3606XPS (каналы 1, 2, 3)	от 0,001 до 3,000 от 0,001 до 6,000 от 0,001 до 3,000 от 0,001 до 6,000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений/измерений воспроизведенных значений силы постоянного тока, А: - для модификаций IFL3303PS, IFL3603PS, IFL3303XPS, IFL3603XPS - для модификации IFL3306PS, IFL3606XPS	$\pm(0,001 \cdot I + 0,005)$ $\pm(0,002 \cdot I + 0,008)$
Нестабильность выходного напряжения постоянного тока при изменении напряжения питания/ при изменении силы тока в нагрузке от $I_{\text{макс}}$ до $0,1 \cdot I_{\text{макс}}$, В	$\pm(0,0001 \cdot U + 0,003)$
Нестабильность выходного сигнала силы постоянного тока при изменении напряжения питания/ при изменении напряжения в нагрузке от $U_{\text{макс}}$ до $0,1 \cdot U_{\text{макс}}$, А	$\pm(0,0001 \cdot I + 0,003)$
Уровень пульсаций выходного напряжения постоянного тока (среднеквадратическое значение), мВ, не более	2
Уровень пульсаций выходного сигнала силы постоянного тока (среднеквадратическое значение), мА, не более	5
Примечания: U – воспроизводимое/измеренное источником значение напряжения постоянного тока, В; I – воспроизводимое/измеренное источником значение силы постоянного тока, А; $U_{\text{макс}}$ – верхний предел диапазона воспроизведений напряжения постоянного тока, В; $I_{\text{макс}}$ – верхний предел диапазона воспроизведений силы постоянного тока, А.	