



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор  
ООО «РАВНОВЕСИЕ»

А. В. Копытов



2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Источники питания постоянного тока  
ИПП51**

Методика поверки

РВНЕ.0011-2026 МП

г. Москва  
2026 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на источники питания постоянного тока ИПП51 (далее также – ИПП51), и устанавливает процедуры, проводимые при первичной и периодической поверке ИПП51, по подтверждению соответствия ИПП51 метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

1.2 При поверке ИПП51 должны быть подтверждены метрологические требования (характеристики), установленные при утверждении типа ИПП51 и указанные в таблице А.1 Приложения А.

1.3 В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого ИПП51 к государственным первичным эталонам единиц величин поверку необходимо проводить в соответствии с процедурами и требованиями, установленными в настоящей методике поверки.

1.4 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемых ИПП51 к следующим государственным эталонам:

- ГЭТ 4-91 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 года № 2091 (далее также – Приказ № 2091);

- ГЭТ13-2023 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 года № 1520 (далее также – Приказ № 1520).

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки, - метод прямых измерений.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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                                                                                              |
| Проверка программного обеспечения средства измерений                                                                                     | да                                             | да                    | 9                                                                                              |
| Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | да                                             | да                    | 10                                                                                             |
| Определение приведенной (к верхнему пределу воспроизведений) погрешности напряжения постоянного тока                                     | да                                             | да                    | 10.1                                                                                           |
| Определение приведенной (к верхнему пределу воспроизведений) погрешности силы постоянного тока                                           | да                                             | да                    | 10.2                                                                                           |
| Оформление результатов поверки                                                                                                           | да                                             | да                    | 11                                                                                             |

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура окружающей среды от +10 °С до +30 °С;
- относительная влажность окружающей среды от 30 % до 80 %;

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица:

- изучившие настоящую методику поверки;
- изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые ИПИ51 и средства поверки;
- имеющие необходимую квалификацию и опыт в соответствии с требованиями, изложенными в статье 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                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| п. 8.1<br>Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)                                                    | Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +10 °С до +30 °С с абсолютной погрешностью измерений не более $\pm 1$ °С;<br>Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью измерений не более $\pm 3$ % | Прибор комбинированный Testo 622, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее также – рег. №) 53505-13. |
| р. 10<br>Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно Государственной поверочной схеме, утверждённой Приказом № 1520 в диапазоне измерений напряжения постоянного тока от 3,5 до 300 В                                                                                                                          | Мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508A, рег. № 25984-14 (далее также – мультиметр)                                                                      |
|                                                                                                                                                   | Рабочий эталон 2-го разряда и выше согласно Государственной поверочной схеме, утверждённой Приказом № 2091 в диапазоне измерений силы постоянного тока от 0,5 до 100 А                                                                                                                                | Шунт токовый PCS-71000A, рег. № 68945-17 (далее также – шунт, эталон)                                                                                         |
|                                                                                                                                                   | Средство воспроизведений силы постоянного тока от 0,5 до 110 А                                                                                                                                                                                                                                        | Балластный реостат РБ-306У2 по ТУ 3441-002-0076734-15                                                                                                         |
| Примечания:                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                               |

| Операции поверки, требующие применение средств поверки                                                                                                                                                                                                                                                                        | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1) Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, аттестованное испытательное оборудование, исправное вспомогательное оборудование, удовлетворяющие метрологическим и (или) техническим требованиям, указанным в таблице. |                                                                                                  |                                        |

## **6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые ИПП51 и применяемые средства поверки.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

ИПП51 допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид ИПП51 соответствует виду, приведенному в описании типа;
- отсутствуют видимые дефекты, 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 ИПП51 допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, ИПП51 к дальнейшей поверке не допускается.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый ИПП51 и на применяемые средства поверки;
- выдержать ИПП51 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;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

### **8.2 Опробование**

Опробование ИПП51 проводить путем включения ИПП51 в соответствии с РЭ и убедившись, что при нажатии кнопок и поворотного выключателя режимов на дисплее отображаются величины воспроизводимых характеристик.

Результат проверки считать положительным, если подтверждена его работоспособность.

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При подтверждении соответствия программного обеспечения (далее также – ПО) следует проверить номер версии (идентификационный номер ПО) на экране ИПП51 при его включении.

Результат проверки считать положительным, если при включении ИПП51 номер версии (идентификационный номер ПО) не ниже версии, указанной в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

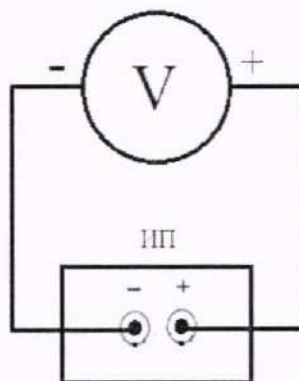
| Идентификационные данные                           | Значение |
|----------------------------------------------------|----------|
| Идентификационное наименование ПО                  | -        |
| Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже | 1.0      |
| Цифровой идентификатор ПО                          | -        |

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение приведенной (к верхнему пределу воспроизведений) погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока

Определение приведенной (к верхнему пределу воспроизведений) погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока следует проводить в следующей последовательности:

- 1) подключить приборы в соответствии с рисунком 1;



ИП – поверяемый ИПП51.

V – Мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508A (в режиме измерений напряжения постоянного тока).

Рисунок 1 – Схема подключений при определении приведенной (к верхнему пределу воспроизведений) погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока

- 2) включить мультиметр (далее – мультиметр) в режиме измерений напряжения постоянного тока;

- 3) последовательно воспроизвести с выходного канала ИПП51 значения напряжения постоянного тока равные  $0,1 \cdot U_{max}$ ;  $0,25 \cdot U_{max}$ ;  $0,5 \cdot U_{max}$ ;  $0,75 \cdot U_{max}$ ;  $U_{max}$ , где  $U_{max}$  – верхний предел воспроизведений напряжения постоянного тока, В;

- 4) зафиксировать значения напряжения постоянного тока, измеренные мультиметром, параллельно фиксируя значения напряжения постоянного тока, воспроизведенные ИПП51;

- 5) рассчитать значения приведенной (к верхнему пределу воспроизведений) погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока по формуле:

$$\gamma U = \frac{U_{уст} - U_{изм}}{U_{max}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $\gamma U$  – рассчитанное значение приведенной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, %;

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

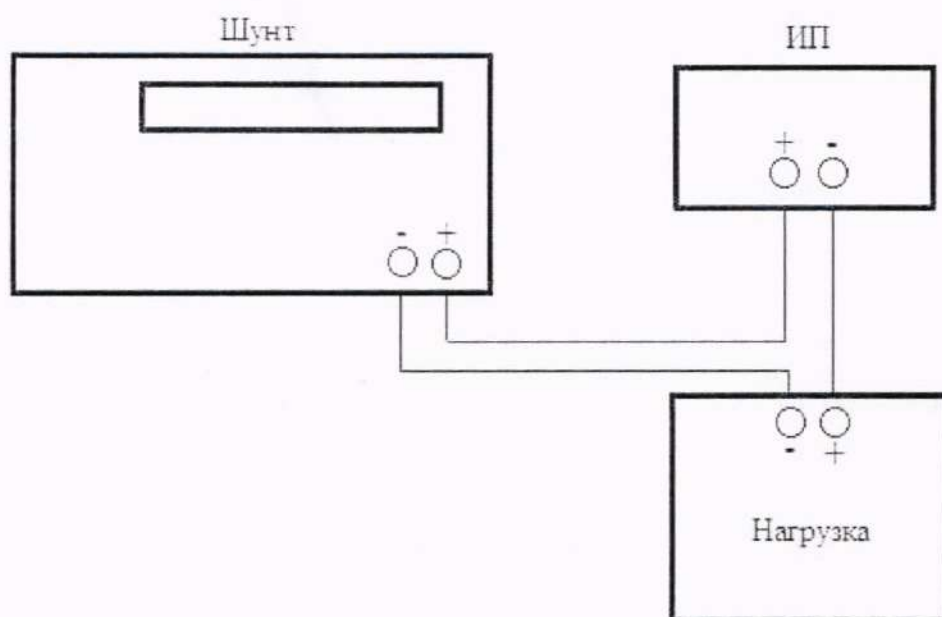
$U_{уст}$  – установленное (воспроизведенное) ИПП51 значение напряжения постоянного тока, В;

$U_{max}$  – верхний предел воспроизведений напряжения постоянного тока, В.

10.2 Определение приведенной (к верхнему пределу воспроизведений) погрешности воспроизведений силы постоянного тока

Определение приведенной (к верхнему пределу воспроизведений) погрешности воспроизведений силы постоянного тока следует проводить в следующей последовательности:

- 1) подключить приборы в соответствии с рисунком 2:



ИП – поверяемый МПП51; Шунт – шунт токовый PCS-71000А;

Нагрузка - Балластный реостат РБ-306У2 по ТУ 3441-002-0076734-15.

Рисунок 2 – Схема подключений при определении приведенной (к верхнему пределу воспроизведений) погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока

- 2) предварительно рассчитать подаваемые значения силы постоянного тока на ИП, соответствующие  $0,1 \cdot I_{max}$ ;  $0,25 \cdot I_{max}$ ;  $0,5 \cdot I_{max}$ ;  $0,75 \cdot I_{max}$ ;  $I_{max}$ , где  $I_{max}$  – верхний предел воспроизведений силы постоянного тока, А;

- 3) органами управления балластным реостатом РБ-306У2 по ТУ 3441-002-0076734-15 (далее – нагрузка) установить значение силы тока на одну ступень выше, чем подаваемое значение ИПП51;

*Примечание:*

Балластный реостат РБ-306У2 по ТУ 3441-002-0076734-15 имеет ступени 10 А, 20 А, 40 А, 80 А, 80 А, 80 А.

К примеру, если от ИПП51 подается 10 А, то на нагрузке устанавливается ступень 20 А. Если от ИП подается 20 А, то на нагрузке устанавливаются ступени 10 А и 20 А.

4) последовательно воспроизвести значения силы постоянного тока, определенные по пункту 2) и с учетом требований пункта 3);

5) при помощи шунта зафиксировать измеренные значения силы постоянного тока и рассчитать значения приведенной (к верхнему пределу воспроизведений) погрешности воспроизведений силы постоянного тока по формуле:

$$\gamma I = \frac{I_{\text{уст}} - I_{\text{изм}}}{I_{\text{max}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $\gamma I$  – рассчитанное значение приведенной (к верхнему пределу воспроизведений) погрешности воспроизведений силы постоянного тока, %;

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

$I_{\text{уст}}$  – установленное (воспроизведенное) ИПП51 значение силы постоянного тока, А;

$I_{\text{max}}$  – верхний предел воспроизведений силы постоянного тока, А.

ИПП51 подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.1-10.2, установленным при утверждении типа, если:

- рассчитанное значение приведенной (к верхнему пределу воспроизведений) погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

- рассчитанное значение приведенной (к верхнему пределу воспроизведений) погрешности воспроизведений силы постоянного тока не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.1-10.2 (когда ИПП51 не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.1-10.2), поверку ИПП51 прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки ИПП51 подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

11.2 По заявлению владельца ИПП51 или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда ИПП51 подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

11.3 По заявлению владельца ИПП51 или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда ИПП51 не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

**Приложение А**  
**(обязательное)**  
**Метрологические характеристики ИПП51**

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                     | Значение                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока, В, для модификаций:<br>- ИПП5135-50, ИПП5135-100<br>- ИПП5160-25, ИПП5160-50<br>- ИПП51120-12, ИПП51120-25<br>- ИПП51300-5, ИПП51300-10   | от 0 до 35<br>от 0 до 60<br>от 0 до 120<br>от 0 до 300                                 |
| Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу воспроизведений) погрешности напряжения постоянного тока, %                                                                                 | $\pm 0,2$                                                                              |
| Диапазон воспроизведений силы постоянного тока, А, для модификаций:<br>- ИПП51300-5<br>- ИПП51300-10<br>- ИПП51120-12<br>- ИПП5160-25, ИПП51120-25<br>- ИПП5135-50, ИПП5160-50<br>- ИПП5135-100 | от 0 до 5 А<br>от 0 до 10 А<br>от 0 до 12,5<br>от 0 до 25<br>от 0 до 50<br>от 0 до 100 |
| Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу воспроизведений) погрешности силы постоянного тока, %                                                                                       | $\pm 0,35$                                                                             |