

**СОГЛАСОВАНО**

**Технический директор**

**ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**



**П. С. Казаков**

**«17» декабря 2024 г.**

**М. п.**

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Источники-измерители высоковольтные Б6-20**

**Методика поверки**

**МП-НИЦЭ-119-24**

г. Москва

2024 г.

## Содержание

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



## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на источники-измерители высоковольтные Б6-20 (далее – Б6-20), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Остек-Электро» (ООО «Остек-Электро»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость Б6-20 к: ГЭТ 13-2023 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520;

ГЭТ 181-2022 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2022 г. № 3344;

ГЭТ 4-91 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091.

1.3 Допускается проведение периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.4 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки: прямой, косвенный, непосредственного сличения.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в приложении А.

## 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 средства измерений)                            | Да                                             | Да                    | 8.2                                                                                            |
| Проверка программного обеспечения средства измерений                                 | Да                                             | Да                    | 9                                                                                              |
| Определение метрологических характеристик средства измерений                         | Да                                             | Да                    | 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 ( $23 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность от 30 % до 65 % при +25 °С;



– атмосферное давление от 84 до 107 кПа.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые Б6-20 и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 приказа Минэкономразвития Российской Федерации от 26.10.2020 г. № 707 (ред. от 30.12.2020 г.) «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                                                        |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3                                                                                             |
| <b>Основные средства поверки</b>                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                               |
| Р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений | <p>Эталоны единицы напряжения постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 28 июля 2023 года № 1520.</p> <p>Средства измерений напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от 5 до 100 В.</p> <p>Эталоны единицы напряжения постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 28 июля 2023 года № 1520.</p> <p>Средства измерений напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от 100 до 1000 В.</p> | <p>Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03 (далее – 3458А)</p>                                      |
| Р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений | <p>Эталоны единицы напряжения постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 30 декабря 2022 года № 3344.</p> <p>Средства измерений напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от 1000 до 2000 В.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>Киловольтметр КВМ, модификация КВМ-25, рег. № 63921-16 (далее – киловольтметр)</p>         |
| Р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений | <p>Эталоны единицы электрического сопротивления постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 года № 3456.</p> <p>Мера с номинальным значением электрического сопротивления постоянному току 10 кОм</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>Катушка электрического сопротивления Р331, рег. № 1162-58 (далее – мера сопротивления)</p> |



Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Вспомогательные средства поверки</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                   |
| П. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +18 до +28 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений <math>\pm 1</math> °С.</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 65 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений <math>\pm 3</math> %.</p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 107 кПа, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений <math>\pm 0,5</math> кПа.</p> | Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11 |
| Примечание – Допускается использовать при поверке другие поверенные средства измерений и/или аттестованные эталоны единиц величин, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее требованиям, указанным в таблице. Применимость аналогичных мер сопротивления рекомендуется определять исходя из допустимой мощности тока, подаваемого на меру сопротивления. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                   |

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

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные согласно ГОСТ 12.3.019-80 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые Б6-20 и применяемые средства поверки.

### 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Б6-20 допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соблюдены требования по защите от несанкционированного вмешательства согласно описанию 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 Б6-20 допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, Б6-20 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 Б6-20 и на применяемые средства поверки;
- выдержать Б6-20 в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 1 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 Б6-20 проводить в следующей последовательности:

- 1) Включить электропитание Б6-20. Убедиться в загрузке главного меню;
- 2) Выждать 30 минут с момента включения;
- 3) В нижней части экрана выбрать пункт «источник напряжения» или «источник тока». Соответствующими регистрами установить уровень силы тока (напряжения), контролируя установленное значение на экране основного меню.

Б6-20 допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании при изменении установленного значения напряжения или силы постоянного тока изменяются установленные значения напряжения или силы постоянного тока на экране основного меню.

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверку идентификационных данных встроенного программного обеспечения (далее – ПО) Б6-20 проводить в следующей последовательности:

В правом верхнем углу экрана нажать на иконку с шестеренками, затем выбрать меню «о приборе» и сличить номер версии встроенного ПО в строке «Версия ПО» с номером версии встроенного ПО, указанным в описании типа.

Б6-20 допускается к дальнейшей поверке, если программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в описании типа.

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Определение относительной погрешности воспроизведений и измерений воспроизводимых значений напряжения и силы постоянного тока проводится в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему, приведенную на рисунке 1. Для измерений значения напряжения постоянного тока от 5 до 100 В включительно использовать 3458А, подсоединенный к мере сопротивления, параллельно подключить киловольтметр.



Рисунок 1 – Структурная схема определения относительной погрешности воспроизведений и измерений воспроизводимых значений напряжения и измерений силы постоянного тока (значения напряжения постоянного тока от 5 до 100 В включительно)

- 2) Включить средства поверки согласно их эксплуатационной документации.
- 3) Повторить операции 1) – 2) п. 8.2.
- 4) Воспроизвести с выходного канала Б6-20 значение напряжения постоянного тока в соответствии со строкой № 1 таблицы 3 (столбец 2).
- 5) Зафиксировать измеренное 3458А значение напряжения постоянного тока. Заполнить столбец 4 таблицы 3.
- 6) Зафиксировать измеренное Б6-20 значение напряжения постоянного тока. Заполнить столбец 5 таблицы 3.
- 7) Одновременно с измерением напряжения зафиксировать измеренное Б6-20 значение силы постоянного тока и заполнить столбец 6 таблицы 3.
- 8) Рассчитать значение относительной погрешности воспроизведений и измерений воспроизводимых значений напряжения постоянного тока по формуле (1).
- 9) Рассчитать эталонное значение силы постоянного тока согласно закону Ома по формуле (2). Заполнить столбец 7 таблицы 3.



10) Рассчитать значение относительной погрешности измерений значений силы постоянного тока по формуле (3).

Таблица 3 – Воспроизведенные и измеренные значения силы и напряжения постоянного тока

| №  | Воспроизводимые значения напряжения постоянного тока, В | Номинальное значение меры сопротивления, Ом | Значения напряжения постоянного тока, измеренные 3458А / киловольтметром, В | Значения напряжения постоянного тока, измеренные Б6-20, В | Значения силы постоянного тока, измеренные Б6-20, А | Эталонные значения силы постоянного тока, А |
|----|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1  | 2                                                       | 3                                           | 4                                                                           | 5                                                         | 6                                                   | 7                                           |
| 1  | 5                                                       | 10000                                       | 3458А                                                                       |                                                           |                                                     |                                             |
| 2  | 20                                                      |                                             |                                                                             |                                                           |                                                     |                                             |
| 3  | 100                                                     |                                             |                                                                             |                                                           |                                                     |                                             |
| 4  | 250                                                     |                                             |                                                                             |                                                           |                                                     |                                             |
| 5  | 500                                                     | —                                           | киловольтметр                                                               |                                                           | —                                                   | —                                           |
| 6  | 700                                                     |                                             |                                                                             |                                                           |                                                     |                                             |
| 7  | 900                                                     |                                             |                                                                             |                                                           |                                                     |                                             |
| 8  | 1100                                                    |                                             |                                                                             |                                                           |                                                     |                                             |
| 9  | 1300                                                    |                                             |                                                                             |                                                           |                                                     |                                             |
| 10 | 1500                                                    |                                             |                                                                             |                                                           |                                                     |                                             |
| 11 | 1700                                                    |                                             |                                                                             |                                                           |                                                     |                                             |
| 12 | 1900                                                    |                                             |                                                                             |                                                           |                                                     |                                             |

11) Повторить операции 4) – 10) для строк №№ 2 - 3 таблицы 3.

12) Отключить меру сопротивления и подключить 3458А и киловольтметр одновременно напрямую к выходам Б6-20 согласно схеме, приведенной на рисунке 2.

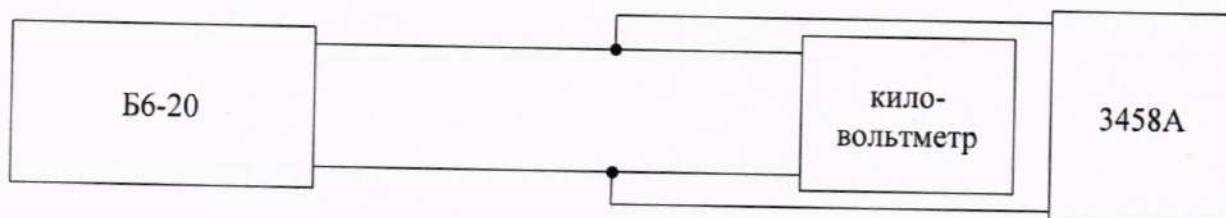


Рисунок 2 – Структурная схема определения относительной погрешности воспроизведений и измерений воспроизводимых значений напряжения постоянного тока (значения напряжения постоянного тока свыше 100 до 1000 В включительно)

13) Повторить операции 4) – 6), 8) для строк №№ 4 – 7 таблицы 3 (не проводить измерения силы постоянного тока при напряжения постоянного свыше 100 В).

14) Отключить 3458А согласно схеме, приведенной на рисунке 3.

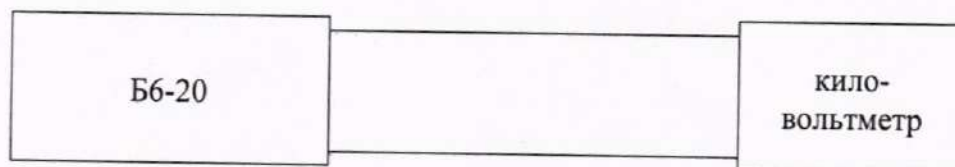


Рисунок 3 – Структурная схема определения относительной погрешности воспроизведений и измерений воспроизводимых значений напряжения постоянного тока (значения напряжения свыше 1000 до 2000 В включительно)

15) Повторить операции 4) – 6), 8) для строк №№ 8 – 12 таблицы 3 (не проводить измерения силы постоянного тока при напряжения постоянного свыше 1000 В).



## 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Значение относительной погрешности воспроизведений и измерений воспроизводимых значений напряжения постоянного тока рассчитать по формуле (1):

$$\delta_U = \frac{U_{\text{вос/изм}} - U_{\text{эт}}}{U_{\text{эт}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $U_{\text{вос/изм}}$  — значение напряжения постоянного тока, воспроизведенное/измеренное Б6-20, В;

$U_{\text{эт}}$  — значение напряжения пост. тока, измеренное 3458А / киловольтметром, В.

11.2 Эталонное значение силы постоянного тока,  $I_{\text{эт}}$ , рассчитывается по формуле (2):

$$I_{\text{эт}} = \frac{U_{\text{эт}}}{R_{\text{мс}}}, \quad (2)$$

где  $U_{\text{эт}}$  — значение напряжения постоянного тока, измеренное 3458А, В;

$R_{\text{мс}}$  — номинальное значение электрического сопротивления постоянному току меры сопротивления, Ом.

11.3 Значение относительной погрешности измерений силы постоянного тока рассчитать по формуле (3), %:

$$\delta_I = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{I_{\text{эт}}} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $I_{\text{изм}}$  — значение силы постоянного тока, измеренное Б6-20, А.

Б6-20 подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения относительной погрешности воспроизведений и измерений воспроизводимых значений напряжения и силы постоянного тока не превышают пределов, указанных в таблице А.1 приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда Б6-20 не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

## 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки Б6-20 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 измеряемых величин, поддиапазонов измерений выполнена поверка.

12.3 По заявлению владельца Б6-20 или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда Б6-20 подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

12.4 По заявлению владельца Б6-20 или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда Б6-20 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 Б6-20 оформляются в произвольной форме.



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                               | Значение                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Поддиапазоны воспроизведений и измерений воспроизводимого напряжения постоянного тока, В                                  | от 5 до 1000 включ.<br>св. 1000 до 2000 включ. |
| Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений и измерений воспроизводимого напряжения постоянного тока, % | $\pm 2,0$                                      |
| Шаг установки значений напряжения постоянного тока, В                                                                     | 1; 20; 50                                      |
| Диапазон воспроизведений и измерений воспроизводимой силы постоянного тока, мА                                            | от 0,001 до 10                                 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений и измерений воспроизводимой силы постоянного тока, %        | $\pm 0,5$                                      |