

**СОГЛАСОВАНО**

**Технический директор**

**ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**



**П. С. Казаков**

**«17» октября 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 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 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  $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность от 30 % до 65 % при  $+25 ^\circ\text{C}$ ;

– 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 Бб-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 по-верки, требую-щие применение средств по-верки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств по-верки
1	2	3
<b>Основные средства поверки</b>		
P. 10 Определение метрологических характеристик средст-ва 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>
P. 10 Определение метрологических характеристик средст-ва 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>
P. 10 Определение метрологических характеристик средст-ва 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)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +18 до +28 °C, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ±1 °C. Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 65 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ±3 %. Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 107 кПа, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ±0,5 кПа.	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, подсоединеный 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

№	Воспроизво-димые значе-ния напряже-ния постоян-ного тока, В	Номиналь-ное значе-ние меры сопротив-ления, Ом	Значения напряже-ния постоянного тока, измеренные 3458А / киловольтметром, В	Значения напряжения постоянного тока, измерен-ые Б6-20, В	Значения силы постоянного тока, измерен-ые Б6-20, А	Эталонные значения силы посто-янного тока, А
1	2	3	4	5	6	7
1	5					
2	20	10000				
3	100					
4	250					
5	500					
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 одновре-менно напрямую к выходам Б6-20 согласно схеме, приведенной на рисунке 2.

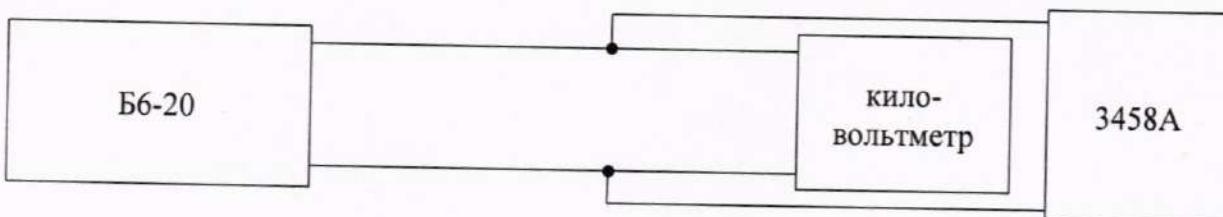


Рисунок 2 – Структурная схема определения относительной погрешности воспроизведений и измерений воспроизводимых значений напряжения постоянного тока (значения напряжения постоянного тока свыше 100 до 1000 В включительно)

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

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

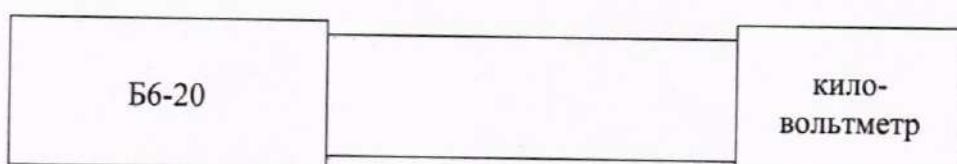


Рисунок 3 – Структурная схема определения относительной погрешности воспроизведений и измерений воспроизводимых значений напряжения постоянного тока (значения напряжения свыше 1000 до 2000 В включительно)

15) Повторить операции 4) – 6), 8) для строк №№ 8 – 12 таблицы 3 (не проводить измерения силы постоянного тока при напряжении постоянного выше 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):

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

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

$R_{\text{mc}}$  – 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,ключенными 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. св. 1000 до 2000 включ.
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений и измерений воспроизводимого напряжения постоянного тока, %	±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, %	±0,5