

**СОГЛАСОВАНО**

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

**П. С. Казаков**



**« 2 » октября 2024 г.**

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Модули измерения электрических параметров ИПП**

**Методика поверки**

**МП-НИЦЭ-097-24**

г. Москва

2024 г.

## Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ .....	4
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 .....	6
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	6
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	7
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	8

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на модули измерения электрических параметров ИПП (далее – модули), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Системы электропитания» (ООО «СЭП»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

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

1.3 Поверка модуля должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.4 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки, – прямой метод измерений.

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 и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка электрического сопротивления изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Нет	8.3
Проверка электрической прочности изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Нет	8.4
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока для каналов «напряжение	Да	Да	10.1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
ПП», «напряжение СП», «напряжение»			
Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока на входе модулей по цепи тока при работе с шунтами	Да	Да	10.2
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  $(25 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 86,6 до 106,7 кПа.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

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

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «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
<b>Основные средства поверки</b>		
р. 10 Определение метрологических характеристик	Эталоны единицы напряжения постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по Приказу Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520.  Средства измерений напряжения постоянного тока в диапазонах воспроизведений от 1 до 75 мВ, от -5 до 5 В, от 3 до 100 В.	Калибратор универсальный 9100, рег. № 25985-03
<b>Вспомогательные средства поверки</b>		

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +20 °С до +30 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 1$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 3$ %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 86,6 до 106,7 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 0,5$ кПа.	Измеритель параметров микроклимата «МЕ-ТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11
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 не более $\pm 1$ %.	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12
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 не более $\pm 0,05$ кВ.	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12
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 модули и применяемые средства поверки.

### 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модуль допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид модуля соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соблюдаются требования по защите модуля 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 модуль допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, модуль 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 модуль и на применяемые средства поверки;
- выдержать модуль 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 модуля**

- 1) Подать питание на модуль.
- 2) При подаче электрического питания должен включиться дисплей модуля.

### **8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции**

Обернуть корпус модуля металлической фольгой.

Проверку электрического сопротивления изоляции проводить на установке для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 испытательным напряжением постоянного тока 500 В между всеми изолированными цепями модуля, соединенными между собой, и металлической фольгой, которой обернут модуль.

### **8.4 Проверка электрической прочности изоляции**

Обернуть корпус модуля металлической фольгой.

Проверку электрической прочности изоляции проводить на установке для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 действующим значением испытательного напряжения 1,5 кВ синусоидальной формы частотой 50 Гц в течение 1 минуты между всеми изолированными цепями модуля, соединенными собой, и металлической фольгой, которой обернут модуль.

Модуль допускается к дальнейшей поверке, если при подаче питания дисплей модуля включился, 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**

Для проверки идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) модуля сличить данные указанные в формуляре с данными, указанными в описании типа.

Модуль допускается к дальнейшей поверке, если программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в описании типа.

## **10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

10.1 Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока для каналов «напряжение ПП», «напряжение СП», «напряжение»

- 1) Подключить соответствующие контакты канала «напряжение ПП» модуля к калибратору универсальному 9100 (далее – 9100).
- 2) Перевести калибратор в режим воспроизведений напряжения постоянного тока.

3) Установить на выходе 9100 значение напряжения постоянного тока соответствующее значению от 0 % до 15 % от диапазона измерений напряжения постоянного тока модуля;

4) Зафиксировать значение напряжения постоянного тока, измеренное модулем.

5) Повторить п. 10.1 3) – 4) для значений, соответствующих от 20 % до 30 %, от 45 % до 55 %, от 70 % до 80 % и от 95 % до 100 % от диапазона измерений напряжения постоянного тока.

6) Повторить п. 10.1 1) – 5) для канала «напряжение СП» и «напряжение».

10.2 Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока на входе модулей по цепи тока при работе с шунтами

1) Подключить соответствующие контакты модуля к 9100.

2) Установить на выходе 9100 значения напряжения постоянного тока на входе модулей по цепи тока при работе с шунтами согласно таблице 3

Таблица 3 – Значения испытательных сигналов

Номер исп. сигнала	Значение напряжения постоянного тока на входе модуля по цепи тока, мВ	Значение напряжения постоянного тока, устанавливаемое на 9100, мВ	Рассчитанное значение силы постоянного тока ( $I_3$ ), А
1	$0,05 \cdot U_{ш}$	3,75	5
2	$0,1 \cdot U_{ш}$	7,5	10
4	$0,5 \cdot U_{ш}$	37,5	50
5	$U_{ш}$	75	100

3) Зафиксировать значение напряжения постоянного тока, измеренное модулем.

## 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

1) Рассчитать значение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока для каналов «напряжение ПП», «напряжение СП», «напряжение»  $\delta_U$ , %, по формуле (1):

$$\delta_U = \frac{U_i - U}{U} \cdot 100 \quad (1)$$

$U_i$  – значение напряжения постоянного тока, измеренное модулем, В;

$U$  – значение напряжения постоянного тока, установленное на выходе 9100, В.

2) Рассчитать значение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока на входе модулей по цепи тока при работе с шунтами  $\delta_{Uш}$ , %, по формуле (2):

$$\delta_{Uш} = \frac{I_{иш} - I_3}{I_3} \cdot 100 \quad (2)$$

$I_{иш}$  – значение силы постоянного тока, измеренное модулем, А;

$I_3$  – значение силы постоянного тока, согласно таблице 3, А.

Модуль подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока для каналов «напряжение ПП», «напряжение СП», «напряжение» и относительной погрешности измерений постоянного тока на входе модулей по цепи тока при работе с шунтами не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

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

## 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ



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

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

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

Ведущий инженер ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

Инженер 2 категории ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

М. С. Казаков

А. А. Сычева



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Основные метрологические характеристики модулей

#### А.1 – Метрологические характеристики

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, %
Напряжение постоянного тока: – для канала «напряжение ПП», В – для канала «напряжение СП», В – для канала «напряжение», В	от -5 до +5 от -5 до +5 от 3 до 100	±1
Диапазон напряжения постоянного тока на входе модулей по цепи тока при работе с шунтами, мВ	от 1 до 75	
Примечания: ПП – поляризационного потенциала; СП – суммарного потенциала.		