

**СОГЛАСОВАНО**

Технический директор  
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»



\_\_\_\_\_  
П. С. Казаков

«18» марта 2025 г.

М.п.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Модули измерительные МИТН-6\*20/20**

**Методика поверки**

**МП-НИЦЭ-024-25**

г. Москва

2025 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<br>ПОВЕРКИ .....       | 6  |
| 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....                                             | 7  |
| 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....                        | 7  |
| 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....                         | 8  |
| 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ                      | 8  |
| 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ<br>МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ..... | 9  |
| 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....                                              | 10 |

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на модули измерительные МИТН-6\*20/20 (далее – модули), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Завод промышленной электроники и спецтехники «Ангстрем» (ООО «Завод Ангстрем»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость модуля к ГЭТ 88-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 года № 668, ГЭТ 191-2019 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 февраля 2025 года № 359 (Приложение А), ГЭТ 27-2009 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 года № 1706.

1.3 Допускается проведение первичной (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 модуля должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.5 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – прямой метод измерений, метод непосредственного сличения.

1.6 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 2.

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                                                                                     | Да                                             | Нет                   | 8.4                                                                                            |



| Наименование операции поверки                                                  | Обязательность выполнения операций поверки при |                       | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                | первичной поверке                              | периодической поверке |                                                                                                |
| прочности изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) |                                                |                       |                                                                                                |
| Проверка программного обеспечения средства измерений                           | Да                                             | Да                    | 9                                                                                              |
| Определение метрологических характеристик средства измерений                   | Да                                             | Да                    | 10                                                                                             |
| Определение относительной погрешности измерений силы переменного тока          | Да                                             | Да                    | 10.1                                                                                           |
| Определение относительной погрешности измерений напряжения переменного тока    | 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  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 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         |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Основные средства поверки                              |                                                                                                  |                                                |
| р. 10 Определение метрологи-                           | Эталоны единицы силы переменного тока,                                                           | Калибратор универсальный 9100, рег. № 25985-09 |

| Операции поверки, требующие применение средств поверки                                      | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Перечень рекомендуемых средств поверки                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| ческих характеристик средства измерений                                                     | соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 17.03.2022 № 668.<br>Средства измерений силы переменного тока в диапазоне воспроизведений силы переменного тока от 0,2 до 30 мА с частотой 50 Гц.                                                                                                                                                            |                                                                             |
|                                                                                             | Эталоны единицы напряжения переменного тока, соответствующие требованиям к средствам измерений по Приказу Росстандарта от 24.02.2025 № 359 (Приложение А).<br>Средства измерений напряжения переменного тока в диапазоне измерений от 2 до 20 кВ с частотой 50 Гц.                                                                                                                                  | Киловольтметр многопредельный цифровой ПрофКиП СКВ-120/140, рег. № 64607-16 |
|                                                                                             | Эталоны единицы напряжения переменного тока, соответствующие требованиям к средствам измерений по Приказу Росстандарта от 18.08.2023 № 1706.<br>Средства измерений напряжения переменного тока в диапазоне измерений от 0,4 до 1 кВ с частотой 50 Гц                                                                                                                                                | Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03 (далее – мультиметр)                      |
| Вспомогательные средства поверки                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                             |
| п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | Средства измерений температуры окружающей среды в от +15 °С до +25 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 1$ °С;<br>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 3$ %;<br>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа с пределами допускаемой | Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11           |



| Операции поверки, требующие применение средств поверки                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки                                                                                                                              | Перечень рекомендуемых средств поверки                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ кПа                                                                                                                                                                                |                                                                                                     |
| <p>р. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений</p> <p>р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений</p>                                                                                                                                                                                                    | Средства воспроизведения напряжения переменного тока частотой 50 Гц в диапазоне воспроизведений от 0,4 до 20 кВ                                                                                                               | Источник высокого напряжения ИОГ-100                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Наличие интерфейсов Ethernet и USB; операционная система Windows с установленным программным обеспечением «Siz_meas_connect» (далее – ПО)                                                                                     | Персональный компьютер IBM PC (далее – ПК)                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Источники с диапазоном воспроизведений напряжения постоянного тока от 0 до 30 В                                                                                                                                               | Источник питания постоянного тока МР4003D                                                           |
| п. 8.3 Проверка электрического 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 100 МОм, с пределами допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 15$ %. | Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12             |
| п. 8.4 Проверка электрической прочности изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)                                                                                                                                                                                                                                   | Средства воспроизведения напряжения переменного тока частотой 50 Гц, с пределом воспроизведений до 32 кВ                                                                                                                      | Источник высокого напряжения ИОГ-100 (далее – ИОГ-100)                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Средства измерений напряжения переменного тока с пределом измерений до 32 кВ с частотой 50 Гц, с пределами допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 5$ %                                                          | Киловольтметр многопредельный цифровой ПрофКиП СКВ-120/140, рег. № 64607-16 (далее – киловольтметр) |
| 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 3.

### **8.2 Опробование**

Опробование модуля проводить следующим образом:

- подключить модуль к ПК согласно эксплуатационной документации на модуль;
- запустить программу «Siz\_meas\_connect»;
- подать питание на модуль;
- запустить процесс измерения напряжения без подключенного объекта измерения;
- убедиться в наличии на индикаторе нулевого напряжения;
- запустить процесс измерения тока;
- убедиться в наличии на экране ПК нулевого тока.

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

Проверку электрического сопротивления изоляции проводить на установке для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 испытательным напряжением 500 В постоянного тока между корпусом и изолированными от корпуса по постоянному току электрическими цепями (в том числе входными и выходными).

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

Проверку электрической прочности изоляции проводить при помощи ИОГ-100 совместно с киловольтметром действующим значением испытательного напряжения 32 кВ синусоидальной формы частотой 50 Гц в течение 1 минуты между корпусом и изолированными от корпуса электрическими цепями (в том числе входными и выходными).

Модуль допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании на экране ПК отображается нулевое значение тока, а при проверке электрического сопротивления изоляции измеренное значение электрического сопротивления изоляции не менее 100 МОм, а во



время проверки электрической прочности изоляции не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Сравнить номер версии ПО, указанный в паспорте на модуль, с номером версии ПО, указанным 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 силы переменного тока частотой 50 Гц.

10.1.1 Определение относительной погрешности измерений силы переменного тока частотой 50 Гц проводить в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему в соответствии с рисунком 1;

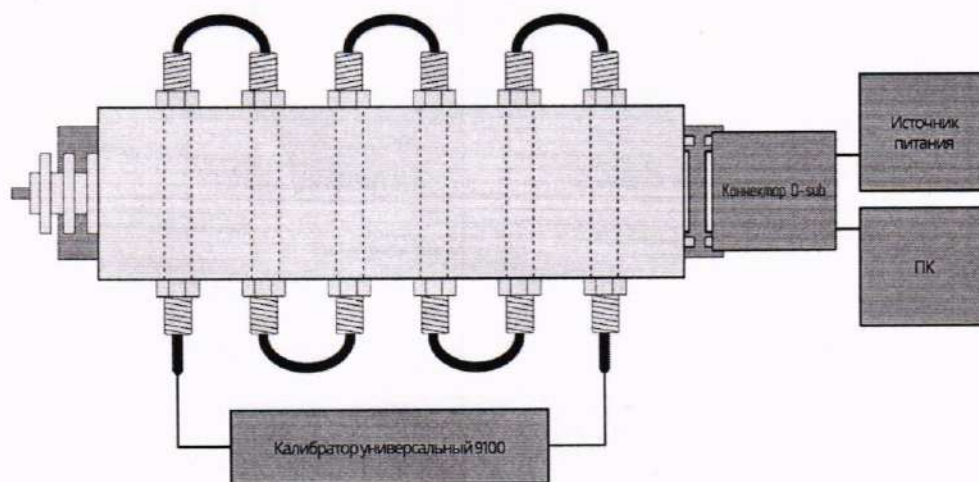


Рисунок 1 – Схема подключения модуля для определения относительной погрешности измерений силы переменного тока частотой 50 Гц

- 2) Включить модуль;
- 3) Включить на ПК программу «Siz\_meas\_connect»;
- 4) Включить режим измерений силы переменного тока;
- 5) Последовательно подать на модуль при помощи калибратора универсального 9100 пять значений силы переменного тока, равномерно распределённых по диапазону измерений включая верхнюю и нижнюю границу диапазона;
- 6) Зафиксировать измеренные модулем значения силы переменного тока для каждого измерительного канала.
- 7) Рассчитать значение относительной погрешности измерений силы переменного тока переменного тока для каждого измерительного канала по формуле (1).

10.2 Определение относительной погрешности измерений напряжения переменного тока частотой 50 Гц

10.2.1 Определение погрешности измерений напряжения переменного тока частотой 50 Гц проводить в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему в соответствии с рисунком 2.



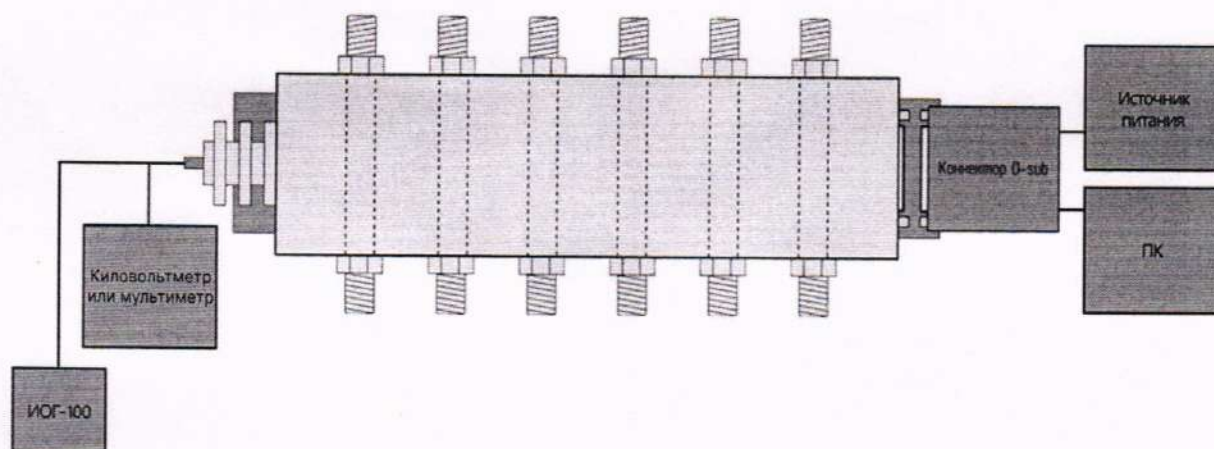


Рисунок 2 – Схема подключения модуля для определения погрешности измерений напряжения переменного тока

- 2) Включить модуль;
- 3) Включить программу «Siz\_meas\_connect»;
- 4) Включить режим измерений напряжения переменного тока;
- 5) Последовательно подать на модуль при помощи ИОГ-100 пять значений напряжения переменного тока, равномерно распределённых по диапазону измерений, включая верхнюю и нижнюю границу диапазона, контролируя значение подаваемого напряжения переменного тока киловольтметром или мультиметром в зависимости от подаваемого значения напряжения переменного тока;
- 6) Зафиксировать измеренные модулем значения напряжения переменного тока и значения напряжения переменного тока, измеренные киловольтметром или мультиметром;
- 7) Рассчитать значение относительной погрешности измерений силы переменного тока по формуле (2).

## 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Относительная погрешность измерений силы переменного тока частотой 50 Гц,  $\delta I$ , %, рассчитывается по формуле

$$\delta I = (X_{\text{изм}} - X_3) / X_3 \cdot 100, \quad (1)$$

где  $X_3$  – поданное на модуль значение силы переменного тока, мА;  
 $X_{\text{изм}}$  – измеренное модулем значение силы переменного тока, мА.

Относительная погрешность измерений напряжения переменного тока частотой 50 Гц,  $\delta U$ , %, рассчитывается по формуле

$$\delta U = (A_{\text{изм}} - A_3) / A_3 \cdot 100, \quad (2)$$

где  $A_3$  – измеренное киловольтметром или мультиметром значение напряжения переменного тока, кВ;  
 $A_{\text{изм}}$  – измеренное модулем значение напряжения переменного тока, кВ.

Модуль подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения относительной погрешности измерений

силы и напряжения переменного тока частотой 50 Гц, 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 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 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) внесением в паспорт модуля записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.4 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.

12.5 Протоколы поверки модуля оформляются по произвольной форме.

Ведущий инженер ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

Инженер ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

 М. С. Казаков  
 И. А. Кравченко



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Основные метрологические характеристики модулей

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                              | Значение     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Диапазон измерений силы переменного тока при частоте 50 Гц, мА                                           | от 0,2 до 30 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы переменного тока при частоте 50 Гц, %       | $\pm 2$      |
| Диапазон измерений напряжения переменного тока при частоте 50 Гц, кВ                                     | от 0,4 до 20 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока при частоте 50 Гц, % | $\pm 2$      |