

**СОГЛАСОВАНО**

**Технический директор**

**ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**

\_\_\_\_\_ **П. С. Казаков**



\_\_\_\_\_ **11** \_\_\_\_\_ **2025 г.**

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Пульты ПУ в сборе**

**Методика поверки**

**МП-НИЦЭ-130-25**

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.....	5
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ .....	6
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	6
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	7
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	8
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	12
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	13

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на пульта ПУ в сборе (далее – пульты), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Силовая Электроника» (ООО «Силовая Электроника»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость пульта к ГЭТ 13-2023 согласно государственной поверочной схеме (далее – ГПС), утвержденной Приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520, ГЭТ 14-2014 согласно ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456, ГЭТ 1-2022 согласно ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360.

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

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – прямой метод измерений.

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

Примечания:

1. При использовании настоящей методики поверки целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов на актуальность на момент применения методики поверки.

2. Если ссылочный нормативный документ заменен (изменен), то при использовании настоящей методики следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 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

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Определение относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции (режим «Пробой»)	Да	Да	10.1
Определение относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току (режим «Прозвонка»)	Да	Да	10.2
Определение относительной погрешности воспроизведений испытательного напряжения постоянного тока (режим «Пробой»)	Да	Да	10.3
Определение относительной погрешности воспроизведений испытательного напряжения постоянного тока (режим «Прозвонка»)	Да	Да	10.4
Определение абсолютной погрешности длительности воспроизведений испытательного напряжения постоянного тока (режим «Пробой»)	Да	Да	10.5
Определение абсолютной погрешности длительности воспроизведений испытательного напряжения постоянного тока (режим «Прозвонка»)	Да	Да	10.6
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  $(20 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 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 пульта 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>		
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы электрического сопротивления, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4-го разряда в соответствии с ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456.	Магазин сопротивлений Р4075, рег. № 5751-76 Магазин сопротивлений измерительный Р4047, рег. № 2696-71 Магазин сопротивлений Р40105, рег. № 9381-83 Магазин электрического сопротивления Р4830/1, рег. № 4614-74
	Средства измерений электрического сопротивления постоянному току в диапазоне воспроизведений 0,4 до 21,0 МОм.	
	Средства измерений электрического сопротивления постоянному току в диапазоне воспроизведений от 5 до 1000 Ом.	
	Эталоны единицы постоянного электрического напряжения, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда в соответствии с ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520. Средства измерений постоянного электрического напряжения в диапазоне измерений от 5 до 100 В.	Вольтметр универсальный цифровой GDM-78261, рег. № 52669-13
Эталоны единицы времени, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5-го разряда в соответствии с ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360. Средства измерений интервалов времени в диапазоне измерений от 0,2 до 6,0 с.	Секундомер электронный «СЧЕТ-2», рег. № 70387-18	
<b>Вспомогательные средства поверки</b>		
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °С до +25 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ±1 °С; Средства измерений относительной влажности	Термогигрометр электронный «CENTER» модели 313, рег. № 22129-09

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
средства измерений)	воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 3$ %.	
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84,0 до 106,7 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ кПа.	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76
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 пульты и применяемые средства поверки.

### 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Пульт допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид пульта соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и пульт допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, пульт к дальнейшей поверке не допускается.

### 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый пульт и на применяемые средства поверки;
- выдержать пульт 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.

#### 8.1 Контроль условий поверки

Провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

#### 8.2 Опробование пульта

- 1) Подключить пульт к сети питания в соответствии с руководством по эксплуатации.

- 2) Убедиться, что источники питания и ноутбук, расположенные внутри шкафа, включены.
- 3) На ноутбуке запустить программное обеспечение (далее – ПО) «TEST.EXE».
- 4) В открывшемся окне выбрать соответствующий COM порт для подключения. В случае, если COM порт не определяется, установить драйвер USB\VID\_10C4&PID\_EA60&REV\_0100 с флеш-карты.
- 5) После выбора COM порта настроить параметры порта согласно рисунку 1.



Рисунок 1

6) После успешной настройки COM порта запустить проведение встроенного самоконтроля пульта (нажать пункт «ВСК пульта»).

7) Дождаться завершения встроенного самоконтроля, по результатам которого в случае исправности пульта будет выдано сообщение «Пульт исправен»; в случае неисправности пульта будет создан отчет о неисправном номере контакта.

Пульт допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании после проведения встроенного самоконтроля подтверждена исправность пульта по сообщению «Пульт исправен».

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверку соответствия программного обеспечения (далее – ПО) проводить в следующей последовательности:

- 1) На ноутбуке запустить ПО «TEST.EXE».
- 2) В открывшемся окне считать наименование и номер версии ПО согласно рисунку 2.

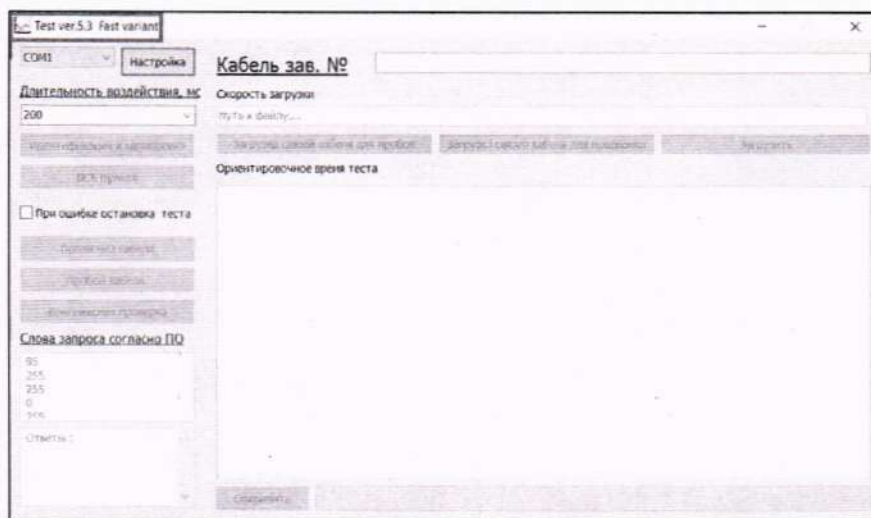


Рисунок 2

Пульт допускается к дальнейшей поверке, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют идентификационным данным, указанным в описании типа.

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции (режим «Пробой»)

1) Собрать схему, представленную на рисунке 3.



Рисунок 3

Примечание – Для воспроизведений электрического сопротивления постоянному току использовать следующие магазины сопротивлений:

- 0,4; 1 МОм: магазин сопротивлений Р4075;
- 10 МОм: магазин сопротивлений измерительный Р4047;
- 15 МОм: магазин сопротивлений Р4075 и магазин сопротивлений измерительный Р4047, соединенные друг с другом последовательно;
- 21 МОм: магазин сопротивлений Р4075, магазин сопротивлений измерительный Р4047 и магазин сопротивлений Р40105, соединенные друг с другом последовательно.

2) Подготовить к работе магазины сопротивлений согласно эксплуатационной документации.

3) На ноутбуке в программе Excel для разъема X1 сформировать файл .xlsx с тестируемыми крайними измерительными контактами для режима «Пробой» (согласно разделу 2 «Правила формирования таблиц проверки» документа ЛПАС.466453.001-01 РО «Пульты ПУ в сборе. TEST.EXE. Руководство оператора»).

4) Загрузить в ПО «TEST.EXE» созданный файл .xlsx для режима «Пробой» командой «Загрузка связей кабеля для пробоя» и дождаться сообщения «Топология загружена».

5) В окне «Длительность воздействия» задать длительность 1 с.

6) Подключить магазин сопротивления к соответствующим измерительным контактам разъема X1 и установить значение электрического сопротивления постоянному току, равное 0,4 МОм.

7) Нажать команду «Пробой кабеля», запустив процесс измерений.

8) В области «Отчет о проверке» зафиксировать значение электрического сопротивления изоляции, измеренное пультом.

9) Рассчитать значение относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции по формуле (1), приведенной в разделе 11.

10) Повторить операции 7) – 9), последовательно устанавливая на магазинах сопротивления значения электрического сопротивления постоянному току, равные 1; 10; 15; 21 МОм.

11) Повторить операции 3) – 10) для остальных разъемов X, последовательно формируя файлы .xlsx с тестируемыми крайними измерительными контактами разъемов X для режима «Пробой».

10.2 Определение относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току (режим «Прозвонка»)

1) Собрать схему, представленную на рисунке 3.

Примечание – Для воспроизведений электрического сопротивления постоянному току использовать магазин электрического сопротивления Р4830/1.

2) Подготовить к работе магазин сопротивления согласно эксплуатационной документации.

3) На ноутбуке в программе Excel для разъема X1 сформировать файл .xlsx с тестируемыми крайними измерительными контактами для режима «Прозвонка» (согласно разделу 2 «Правила формирования таблиц проверки» документа ЛПАС.466453.001-01 РО «Пульты ПУ в сборе. TEST.EXE. Руководство оператора»).

4) Загрузить в ПО «TEST.EXE» созданный файл .xlsx для режима «Прозвонка» командой «Загрузка связей кабеля для прозвонки» и дождаться сообщения «Топология загружена».

5) В окне «Длительность воздействия» задать длительность 1 с.

6) Подключить магазин сопротивления к соответствующим измерительным контактам разъема X1 и установить значение электрического сопротивления постоянному току, равное 5 Ом.

7) Нажать команду «Прозвонка кабеля», запустив процесс измерений.

8) В области «Отчет о проверке» зафиксировать значение электрического сопротивления постоянному току, измеренное пультом.

9) Рассчитать значение относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по формуле (2), приведенной в разделе 11.

10) Повторить операции 7) – 9), последовательно устанавливая на магазине сопротивления значения электрического сопротивления постоянному току, равные 25; 50; 100; 500; 1000 Ом.

12) Повторить операции 3) – 10) для остальных разъемов X, последовательно формируя файлы .xlsx с тестируемыми крайними измерительными контактами разъемов X для режима «Прозвонка».

10.3 Определение относительной погрешности воспроизведений испытательного напряжения постоянного тока (режим «Пробой»)

1) Собрать схему, представленную на рисунке 4.



Рисунок 4

2) Подготовить к работе и включить вольтметр универсальный цифровой GDM-78261 (далее – вольтметр) согласно эксплуатационной документации.

3) На ноутбуке в программе Excel для разъема X1 сформировать файл .xlsx с тестируемыми крайними измерительными контактами для режима «Пробой» (согласно разделу 2

«Правила формирования таблиц проверки» документа ЛПАС.466453.001-01 РО «Пульты ПУ в сборе. TEST.EXE. Руководство оператора»).

4) Загрузить в ПО «TEST.EXE» созданный файл .xlsx для режима «Пробой» командой «Загрузка связей кабеля для пробоя» и дождаться сообщения «Топология загружена».

5) В окне «Длительность воздействия» задать длительность 6 с.

6) Подключить вольтметр к соответствующим измерительным контактам разъема X1 и перевести его в режим регистрации максимального значения напряжения постоянного тока.

7) Нажать команду «Пробой кабеля», запустив процесс воспроизведения испытательного напряжения постоянного тока, равного 100 В.

8) Зафиксировать значение напряжение постоянного тока, измеренное вольтметром.

9) Рассчитать значение относительной погрешности воспроизведений испытательного напряжения постоянного тока по формуле (3), приведенной в разделе 11.

10) Повторить операции 3) – 9) для остальных разъемов X, последовательно формируя файлы .xlsx с тестируемыми крайними измерительными контактами разъемов X для режима «Пробой».

10.4 Определение относительной погрешности воспроизведений испытательного напряжения постоянного тока (режим «Прозвонка»)

1) Собрать схему, представленную на рисунке 4.

2) Подготовить к работе и включить вольтметр эксплуатационной документации.

3) На ноутбуке в программе Excel для разъема X1 сформировать файл .xlsx с тестируемыми крайними измерительными контактами для режима «Прозвонка» (согласно разделу 2 «Правила формирования таблиц проверки» документа ЛПАС.466453.001-01 РО «Пульты ПУ в сборе. TEST.EXE. Руководство оператора»).

4) Загрузить в ПО «TEST.EXE» созданный файл .xlsx для режима «Прозвонка» командой «Загрузка связей кабеля для прозвонки» и дождаться сообщения «Топология загружена».

5) В окне «Длительность воздействия» задать длительность 6 с.

6) Подключить вольтметр к соответствующим измерительным контактам разъема X1 и перевести его в режим регистрации максимального значения напряжения постоянного тока.

7) Нажать команду «Прозвонка кабеля», запустив процесс воспроизведения испытательного напряжения постоянного тока, равного 5 В.

8) Зафиксировать значение напряжения постоянного тока, измеренное вольтметром.

9) Рассчитать значение относительной погрешности воспроизведений испытательного напряжения постоянного тока по формуле (3), приведенной в разделе 11.

10) Повторить операции 3) – 9) для остальных разъемов X, последовательно формируя файлы .xlsx с тестируемыми крайними измерительными контактами разъемов X для режима «Прозвонка».

10.5 Определение абсолютной погрешности длительности воспроизведений испытательного напряжения постоянного тока (режим «Пробой»)

1) Собрать схему, представленную на рисунке 5.



Рисунок 5

2) Подготовить к работе и включить секундомер электронный «СЧЕТ-2» (далее – секундомер) согласно эксплуатационной документации.

3) На ноутбуке в программе Excel для разъема X1 сформировать файл .xlsx с тестируемыми крайними измерительными контактами для режима «Пробой» (согласно разделу 2 «Правила формирования таблиц проверки» документа ЛПАС.466453.001-01 РО «Пульты ПУ в сборе. TEST.EXE. Руководство оператора»).

4) Загрузить в ПО «TEST.EXE» созданный файл .xlsx для режима «Пробой» командой «Загрузка связей кабеля для пробоя» и дождаться сообщения «Топология загружена».

5) В окне «Длительность воздействия» задать длительность 0,2 с.

6) Подключить секундомер к соответствующим измерительным контактам разъема X1.

7) Нажать команду «Пробой кабеля», запустив процесс воспроизведения испытательного напряжения постоянного тока.

8) Зафиксировать значение интервала времени воспроизведения испытательного напряжения постоянного тока, измеренное секундомером.

9) Рассчитать значение абсолютной погрешности длительности воспроизведений испытательного напряжения постоянного тока по формуле (4), приведенной в разделе 11.

10) Повторить операции 7) – 9) для значений длительности воспроизведений испытательного напряжения постоянного тока 1; 2; 4; 6 с.

11) Повторить операции 3) – 10) для остальных разъемов X, последовательно формируя файлы .xlsx с тестируемыми крайними измерительными контактами разъемов X для режима «Пробой».

10.6 Определение абсолютной погрешности длительности воспроизведений испытательного напряжения постоянного тока (режим «Прозвонка»)

1) Собрать схему, представленную на рисунке 5.

2) Подготовить к работе и включить секундомер согласно эксплуатационной документации.

3) На ноутбуке в программе Excel для разъема X1 сформировать файл .xlsx с тестируемыми крайними измерительными контактами для режима «Прозвонка» (согласно разделу 2 «Правила формирования таблиц проверки» документа ЛПАС.466453.001-01 РО «Пульты ПУ в сборе. TEST.EXE. Руководство оператора»).

4) Загрузить в ПО «TEST.EXE» созданный файл .xlsx для режима «Прозвонка» командой «Загрузка связей кабеля для прозвонки» и дождаться сообщения «Топология загружена».

5) В окне «Длительность воздействия» задать длительность 0,2 с.

6) Подключить секундомер к соответствующим измерительным контактам разъема X1.

7) Нажать команду «Прозвонка кабеля», запустив процесс воспроизведения испытательного напряжения постоянного тока.

8) Зафиксировать значение интервала времени воспроизведения испытательного напряжения постоянного тока, измеренное секундомером.

9) Рассчитать значение абсолютной погрешности длительности воспроизведений испытательного напряжения постоянного тока по формуле (4), приведенной в разделе 11.

10) Повторить операции 7) – 9) для значений длительности воспроизведений испытательного напряжения постоянного тока 1; 2; 4; 6 с.

11) Повторить операции 3) – 10) для остальных разъемов X, последовательно формируя файлы .xlsx с тестируемыми крайними измерительными контактами разъемов X для режима «Пробой».

## 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

$$\delta = \frac{R_{\text{ИЗМ}}^{\text{ИЗО}} - R_{\text{ЭТ}}^{\text{ИЗО}}}{R_{\text{ЭТ}}^{\text{ИЗО}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $R_{\text{ИЗМ}}^{\text{ИЗО}}$  – значение электрического сопротивления изоляции, измеренное пультом, МОм;

$R_{\text{ЭТ}}^{\text{ИЗО}}$  – эталонное значение электрического сопротивления постоянному току, воспроизведенное магазином сопротивления, МОм.

$$\delta = \frac{R_{\text{ИЗМ}} - R_{\text{ЭТ}}}{R_{\text{ЭТ}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $R_{\text{ИЗМ}}$  – значение электрического сопротивления постоянному току, измеренное пультом, Ом;

$R_{\text{ЭТ}}$  – эталонное значение электрического сопротивления постоянному току, воспроизведенное магазином сопротивления, Ом.

$$\delta = \frac{U_{\text{ИЗМ}} - U_{\text{ЭТ}}}{U_{\text{ЭТ}}} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $U_{\text{ИЗМ}}$  – значение напряжения постоянного тока, воспроизведенное пультом, В;

$U_{\text{ЭТ}}$  – эталонное значение напряжения постоянного тока, измеренное вольтметром, В.

$$\Delta = t_{\text{ИЗМ}} - t_{\text{ЭТ}}, \quad (4)$$

где  $t_{\text{ИЗМ}}$  – значение длительности воспроизведений испытательного напряжения постоянного тока, воспроизведенное пультом, с;

$t_{\text{ЭТ}}$  – эталонное значение длительности воспроизведений испытательного напряжения постоянного тока, измеренное секундомером, с.

Пульт подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если:

– полученные значения относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции (режим «Пробой») не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А;

– полученные значения относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току (режим «Прозвонка») не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А;

– полученные значения относительной погрешности воспроизведений испытательного напряжения постоянного тока (режим «Пробой» и режим «Прозвонка») не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А;

– полученные значения абсолютной погрешности длительности воспроизведений испытательного напряжения постоянного тока (режим «Пробой» и режим «Прозвонка») не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

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

## **12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

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

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

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

12.4 Протоколы поверки пульта оформляются по произвольной форме.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Основные метрологические характеристики пультов

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Режим «Пробой»	
Диапазон измерений электрического сопротивления изоляции, МОм	0,4 до 21,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции, %	±20
Значение воспроизводимого испытательного напряжения постоянного тока, В	100
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений испытательного напряжения постоянного тока, %	±5
Диапазон длительности воспроизведений испытательного напряжения постоянного тока, с	от 0,2 до 6,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности длительности воспроизведений испытательного напряжения постоянного тока, с	±0,12
Режим «Прозвонка»	
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом	от 5 до 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, %:	
– от 5 до 50 Ом включ.	±5
– св. 50 до 1000 Ом включ.	±3
Значение воспроизводимого испытательного напряжения постоянного тока, В	5
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений испытательного напряжения постоянного тока, %	±8
Диапазон длительности воспроизведений испытательного напряжения постоянного тока, с	от 0,2 до 6,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности длительности воспроизведений испытательного напряжения постоянного тока, с	±0,12