



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»  
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



А.Д. Меньшиков

«28» июля 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ИЗОЛЯЦИИ СКИ-01**

Методика поверки

РТ-МП-918-551-2025

г. Москва  
2025 г.

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на системы контроля изоляции СКИ-01 (далее - СКИ) и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы электрического сопротивления в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 14-2014.

1.3 В настоящей методике поверки используется метод прямых измерений.

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции поверки                                                                                          | Обязательность выполнения операции при |                       | Номер пункта методики поверки |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                        | первичной поверке                      | периодической поверке |                               |
| 1                                                                                                                      | 2                                      | 3                     | 4                             |
| Внешний осмотр средства измерений                                                                                      | Да                                     | Да                    | 7                             |
| 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                    | 8.3                           |
| Проверка программного обеспечения средства измерений                                                                   | Да                                     | Да                    | 9                             |
| Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям  | Да                                     | Да                    | 10                            |
| Определение относительной погрешности определения полного сопротивления изоляции и сопротивлений изоляции полюсов сети | Да                                     | Да                    | 10.1                          |
| Определение относительной погрешности измерений полного сопротивления изоляции присоединений                           | Да                                     | Да                    | 10.2                          |

## 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С..... от +15 до +25  
относительная влажность, %..... от 30 до 80  
атмосферное давление, кПа..... от 84 до 106



#### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К поверке допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, опыт поверки средств измерений, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, основные средства измерений и настоящую методику поверки.

#### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяются средства поверки (основные и вспомогательные), указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Основные 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                                                                       |
| п.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средств измерений)                                                                                                                                           |                                                                                                                        | Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью ±1 °С;<br>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с погрешностью ±2 %;<br>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью ±0,5 кПа | Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13                       |
| 10.1                                                                                                                                                                                                                                | Определение относительной погрешности определения полного сопротивления изоляции и сопротивлений изоляции полюсов сети | Эталоны единицы электрического сопротивления и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4 разряда согласно ГПС для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 №3456 в диапазоне значений от 1 до 1000 кОм                       | Магазины электрического сопротивления МС-3, МС-6, МС-9, рег. № 51622-12 |
| 10.2                                                                                                                                                                                                                                | Определение относительной погрешности измерений полного сопротивления изоляции присоединений                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                         |
| Вспомогательное оборудование: источник питания APS-71102                                                                                                                                                                            |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                         |
| Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице. |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                         |

#### 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

6.2 При проведении поверки СКИ необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах на оборудование, применяемое при поверке.



6.3 К работе на оборудовании допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

## **7 Внешний осмотр средства измерений**

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемым СИ требованиям:

- комплектность СИ в соответствии описанием типа;
- отсутствие механических повреждений корпуса и соединительных элементов, нарушающих работу СИ или затрудняющих поверку;
- все надписи на панели должны быть четкими и ясными;
- место нанесения знака утверждения типа в соответствии с описанием типа;
- разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

СИ, не соответствующие перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подвергаются и бракуются.

## **8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

### **8.1 Контроль условий поверки**

8.1.1 Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий окружающей среды.

8.1.2 Контроль осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в п. 3, с помощью прибора контроля условий поверки (или иных средств измерений указанных параметров). Измерения влияющих факторов проводить в комнате, где проводятся операции поверки.

8.1.3 Результаты измерений температуры, относительной влажности и атмосферного давления должны находиться в пределах, указанных в п. 3. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствии с п. 3.

8.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

8.2.1 Провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.27.0-75;

8.2.2 Проверить наличие действия срока поверки основных средств поверки.

8.2.3 Средства поверки и поверяемая СИ должны быть подготовлены к работе согласно их эксплуатационным документам.

### **8.3 Опробование**

Включение и опробование СИ производится в следующем порядке:

- подключить СИ к источнику питания постоянного тока согласно руководству по эксплуатации;
- включить источник питания и установить на источнике питания значение напряжения питания на выходе равное 220 В;
- включить выход источника.

Результат считается положительным, если горит индикатор «3,3 V» на лицевой панели СИ. В противном случае СИ признается непригодным к применению и дальнейшей поверке не подлежит.

## **9. Проверка программного обеспечения средства измерений**

9.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения СИ осуществляется путем сравнения номера версии ПО, указанной на шильдике СИ и шильдике ДДТЦИ, с данными, указанными в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные внутреннего программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                      | Значение      |
|----------------------------------------------------------|---------------|
| Идентификационное наименование ПО СКИ                    | SKI BKU.hex   |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) СКИ, не ниже   | v110          |
| Идентификационное наименование ПО ДДТЦИ                  | SKI DDTCL.hex |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) ДДТЦИ, не ниже | v111          |

## 10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение относительной погрешности определения полного сопротивления изоляции и сопротивлений изоляции полюсов сети

СКИ поверяется с ДДТЦИ представленными на поверку.

– собрать схему согласно рисунку 1

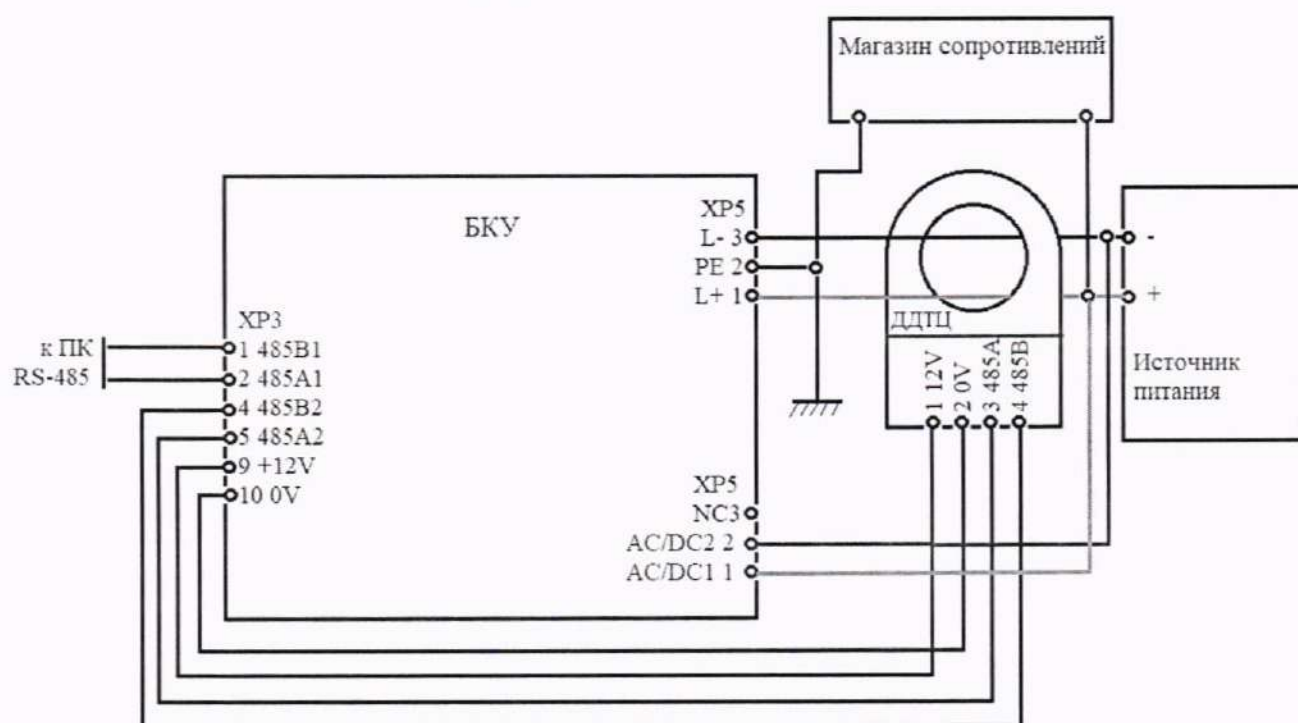


Рисунок 1 – Принципиальная схема соединения приборов

- включить источник питания APS-71102 и установить на источнике питания значение напряжения питания на выходе равное 85 В;
- включить выход источника;
- на ПК запустить программу «Run.exe»;
- установить на магазине значение сопротивления постоянного тока равное 1 кОм;
- в поле «Общее сопротивление между шиной «плюс» и РЕ» считать значения сопротивления, измеренного СКИ (время измерений не менее 30 с.);
- провести измерения сопротивления постоянного тока для остальных точек согласно таблице 4.



Таблица 4 – Определение относительной погрешности определения полного сопротивления изоляции и сопротивлений изоляции полюсов сети

| Диапазон измерений полного сопротивления изоляции и сопротивлений изоляции полюсов сети, кОм | Напряжение постоянного тока, устанавливаемое на источнике, В | Значение сопротивления постоянного тока, установленное на магазине, кОм | Значение сопротивления постоянного тока, измеренное СКИ, кОм | Относительная погрешность, % | Пределы допускаемой относительной погрешности определения полного сопротивления изоляции и сопротивлений изоляции полюсов сети, % |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| от 1 до 100                                                                                  | 85                                                           | 1                                                                       |                                                              |                              | ±5                                                                                                                                |
|                                                                                              | 150                                                          | 50                                                                      |                                                              |                              | ±5                                                                                                                                |
|                                                                                              | 260                                                          | 100                                                                     |                                                              |                              | ±5                                                                                                                                |
| от 100 до 1000                                                                               | 260                                                          | 110                                                                     |                                                              |                              | ±10                                                                                                                               |
|                                                                                              | 260                                                          | 500                                                                     |                                                              |                              | ±10                                                                                                                               |
|                                                                                              | 260                                                          | 1000                                                                    |                                                              |                              | не нормируется                                                                                                                    |

– относительную погрешность определения электрического сопротивления постоянного тока  $\delta R$ , % определить по формуле

$$\delta R = \frac{R_{\text{изм.}} - R_{\text{уст}}}{R_{\text{уст}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $R_{\text{уст}}$  – значение сопротивления постоянного тока, установленное на магазине кОм;

$R_{\text{изм}}$  – значение сопротивления постоянного тока, измеренное СКИ, кОм;

– выключить выход источника;

– переполюсировать магазин сопротивлений с положительного на отрицательный полюс;

– включить выход источника;

– на ПК запустить программу «Run.exe»;

– установить на магазине значение сопротивления постоянного тока равное 1 кОм;

– в поле «Общее сопротивление между шиной «минус» и РЕ» считать значения сопротивления, измеренного СКИ (время измерений не менее 30 с.);

– провести измерения сопротивления постоянного тока между шиной «минус» и РЕ для остальных точек согласно таблице 4 относительную погрешность определения сопротивления постоянного тока  $\delta R$ , % определить по формуле 1.

Результаты операции поверки считают удовлетворительными, если полученные значения относительной погрешности определения электрического сопротивления постоянного тока изоляции полюсов сети не превышают указанных в таблице 3.

## 10.2 Определение относительной погрешности измерений полного сопротивления изоляции присоединений

– собрать схему согласно рисунку 1

– включить источник питания APS-71102 и установить на источнике питания значение напряжения питания на выходе равное 85 В;

– включить выход источника;

– на ПК запустить программу «Run.exe»;

– установить на магазине значение сопротивления постоянного тока равное 10 кОм;

– напротив поля с номером датчика, в столбце «Адрес/номер датчика» в столбце «Значение сопротивления» считать значения сопротивления, измеренного СКИ с помощью соответствующего датчика (время измерений не менее 30 с.);

– провести измерения сопротивления постоянного тока для остальных точек согласно таблице 5.

Таблица 5 – Определение относительной погрешности измерений полного сопротивления изоляции присоединений

| Диапазон измерений полного сопротивления изоляции присоединений, кОм | Напряжение постоянного тока, устанавливаемое на источнике, В | Значение сопротивления постоянного тока, установленное на магазине, кОм | Значение сопротивления постоянного тока, измеренное СКИ, кОм | Относительная погрешность, % | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений полного сопротивления изоляции присоединений, % |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| от 10 до 100                                                         | 85                                                           | 10                                                                      |                                                              |                              | $\pm 10$                                                                                                |
|                                                                      | 150                                                          | 50                                                                      |                                                              |                              | $\pm 10$                                                                                                |
|                                                                      | 260                                                          | 100                                                                     |                                                              |                              | $\pm 10$                                                                                                |
| от 100 до 150                                                        | 260                                                          | 110                                                                     |                                                              |                              | $\pm 20$                                                                                                |
|                                                                      | 260                                                          | 125                                                                     |                                                              |                              | $\pm 20$                                                                                                |
|                                                                      | 260                                                          | 150                                                                     |                                                              |                              | $\pm 20$                                                                                                |

– относительную погрешность измерений сопротивления постоянного тока  $\delta R$ , % определить по формуле 1.

Результаты операции поверки считают удовлетворительными, если полученные значения относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока изоляции присоединений не превышают указанных в таблице 4.

## 11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки заносятся в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений ФГИС «АРШИН» с указанием заводских номеров представленной на поверку СКИ и датчиков дифференциального тока цифровых ДДТЦ, входящих в её состав.

11.2 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, в случае положительных результатов поверки выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

11.3 В случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности к применению средства измерений с указанием причин.

11.4 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Начальник лаборатории № 551  
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

 Ю.Н. Ткаченко

Ведущий инженер по метрологии  
лаборатории № 551

 М.В. Орехов