

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

СОГЛАСОВАНО

И.о. генерального директора  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин



(подпись)

М.п. «25» ноября 2020 г.

Государственная система по обеспечению единства измерений  
Наборы однозначных мер электрического сопротивления термостатированных  
МС3050Т

**Методика поверки**

**МП 2202-0080-2020**

Заместитель руководителя лаборатории  
государственных эталонов в области измерения  
параметров электрических цепей

Е.В. Кривицкая

(подпись)

Научный сотрудник

И.А. Самодуров

(подпись)

г. Санкт-Петербург

2020 г.

## 1 Общие положения

### 1.1 Область применения

Настоящая методика поверки распространяется на наборы однозначных мер электрического сопротивления термостатированных МС3050Т (далее НОМЭСТ) в диапазоне номинальных значений от 0,001 Ом до 100 кОм, применяемые в качестве рабочих эталонов 1, 2, 3, 4 разрядов и в качестве средств измерений по классу точности. Результаты измерений, полученные при поверке, должны иметь прослеживаемость к Государственному первичному эталону единицы электрического сопротивления.

Данная методика поверки устанавливает методику первичной и периодической поверок НОМЭСТ.

НОМЭСТ предназначены для воспроизведения и хранения единицы электрического сопротивления.

Межповерочный интервал – 2 года.

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки, указаны в приложении А.

Методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки встроенных однозначных мер электрического сопротивления (далее – ОМЭС) одного набора по отдельности.

## 2 Перечень операций поверки

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта настоящей методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	7.2	Да	Нет
Определение сопротивления изоляции	7.3	Да	Нет
Опробование	7.5	Да	Да
Определение погрешности поддержания температуры термостатирования путем определения сопротивления встроенного термометра	7.6.2	Да	Да
Определение действительного значения сопротивления однозначных мер электрического сопротивления (ОМЭС) из состава НОМЭСТ	7.6.3	Да	Да
Определение относительного отклонения действительного значения сопротивления ОМЭС из состава НОМЭСТ от номинального	7.6.3	Да	Да (в случае, когда мера поверяется по кл.т.)
Определение относительной нестабильности за год ОМЭС из состава НОМЭСТ	7.6.4	Нет	Да

Проверка на соответствие обязательным требованиям	7.6.5	Нет	Да
---	-------	-----	----

Примечание: методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки встроенных ОМЭС одного набора по-отдельности.

### 3 Требования к условиям проведения поверки

Таблица 2 – Требования к условиям проведения поверки

Влияющая величина	Значение влияющей величины
Температура окружающего воздуха, °С	20,0±2,0
Относительная влажность воздуха, %	не более 80
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 84 до 106,7 (от 630 до 800)

### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются юридические лица или индивидуальные предприниматели, аккредитованного на право поверки.

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационные документы на НОМЭСТ.

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

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80 «Правила техники безопасности, при эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок». Соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на НОМЭСТ.

При проведении поверки, поверяемые СИ и СИ, применяемые при поверке должны быть заземлены.

Требования безопасности – по ГОСТ Р 52319 – для класса защиты I, категории измерений.

### 6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 3 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
Основные средства поверки	
7.6	Катушки электрического сопротивления измерительные Р310, Р321, Р331 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 1162-58)
7.6	Меры электрического сопротивления однозначные МС 3050 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 28926-05)
7.6	Меры электрического сопротивления однозначные МС 3050М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46843-11)
7.6	Наборы однозначных мер электрического сопротивления термостатированные МС 3050Т (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 42649-09)

7.6	Компаратор сопротивления полуавтоматический цифровой Р3015 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 9933-85)
7.6	Установка мостовая для измерения сопротивления УМИС-2М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 9933-85)
7.6	Мосты-компараторы постоянного тока для измерения электрического сопротивления автоматические серии 6622А модели: 6622А-В, 6622А-ХR, 6622А-ХPR, 6622А-ХPS, 6622А-НV, 6622А-Т (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 61103-15)
7.6	Мультиметр 3458А, (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 77012-19)
Вспомогательные средства поверки	
7.1 – 7.6	Прибор комбинированный Testo 622 (измерение температуры окружающего воздуха, относительной влажности воздуха, атмосферного давления), регистрационный номер Федеральном информационном фонде 44744-10
7.2	Тераомметр Ц404-М1, регистрационный номер Федеральном информационном фонде 12070-89
7.3	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, регистрационный номер Федеральном информационном фонде 50682-12
7.5	Мультиметр 34401А, регистрационный номер Федеральном информационном фонде 54848-13

Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых НОМЭСТ с требуемой точностью в соответствии с приказом Росстандарта №3456 от 30.12.2019 г. Уровень точности средств измерений, применяемых при поверке, должен соответствовать требованиям к рабочим эталонам, указанным в приказе Росстандарта №3456 от 30.12.2019 г.

В случае изменения Государственной поверочной схемы (ГПС) для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, необходимо сопоставить требования к средствам поверки и обязательным требованиям действующей ГПС.

## **7 Проведение поверки**

### **7.1 Внешний осмотр**

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие НОМЭСТ следующим требованиям:

- НОМЭСТ, представленный на периодическую поверку, должен иметь данные о предыдущей поверке;
- НОМЭСТ, выпущенный из производства, а также после ремонта блока мер или терморегулятора, должен быть представлен на первичную поверку с оформленным формуляром;
- НОМЭСТ должен иметь неповрежденные клейма и пломбы предприятия – изготовителя и поверяющей организации;
- корпус НОМЭСТ, лицевая панель с элементами индикации, зажимы и элементы коммутации питающего напряжения не должны иметь механических повреждений;
- отсутствие нарушения жесткой фиксации электрических соединителей для подключения внешних цепей к мере;
- отсутствие механических повреждений наружных частей;
- отсутствие маркировки на панели или корпусе, не соответствующей требованиям ГОСТ 23737;
- проверку соответствия внешнего вида СИ описанию типа СИ;

- проверку наличия знака утверждения типа в месте, указанном в описании типа СИ;
- контроль соблюдения требований по защите СИ от несанкционированного доступа, указанных в описании типа СИ;
- выявление дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки и (или) на результаты поверки; устранение выявленных дефектов до начала поверки
- отсутствие внутри корпуса посторонних предметов или отсоединившихся деталей.

Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если НОМЭС соответствует вышеуказанным требованиям.

## **7.2 Проверка электрической прочности изоляции**

Изоляция НОМЭСТ должна выдержать в течение 1 мин. действие испытательного напряжения переменного тока 500 В частотой  $(50 \pm 1)$  Гц между:

- изолированной по постоянному току электрической цепью каждой ОМЭС из состава НОМЭСТ и корпусом (контакт защитного заземления). Испытательное напряжение необходимо прикладывать к каждой ОМЭС в отдельности между соединенными на коротко выводами ОМЭС и контактом защитного заземления, расположенного на боковой поверхности НОМЭСТ. Результаты поверки считать положительными, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции.

- короткозамкнутыми сетевыми контактами и контактом защитного заземления трехполюсной сетевой вилки. Испытательное напряжение необходимо прикладывать между короткозамкнутыми сетевыми контактами и контактом защитного заземления трехполюсной сетевой вилки расположенного на боковой поверхности НОМЭСТ. Результаты поверки электрической прочности изоляции считать положительными, если не произошло пробоя или перекрытия по изоляции.

## **7.3 Определение сопротивления изоляции**

Измерение электрического сопротивления изоляции проводить при напряжении  $(500 \pm 100)$  В.

Электрическое сопротивление изоляции каждой ОМЭС, из состава НОМЭСТ, между корпусом (контакт «Земля») и изолированными по постоянному току электрическими цепями должно быть не менее  $10^9$  Ом.

Электрическое сопротивление изоляции НОМЭСТ между короткозамкнутыми сетевыми контактами и контактом защитного заземления трехполюсной сетевой вилки должно быть не менее  $10^9$  Ом.

Результаты поверки сопротивления изоляции считать положительными, если сопротивление изоляции не менее  $10^9$  Ом.

## **7.4 Подготовка к поверке**

Выдержать НОМЭСТ во включенном состоянии в условиях окружающей среды, указанных в таблице 3, в течение 4 ч.

Подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке (таблица 3) в соответствии с эксплуатационной документацией на них и с требованием заказчика по точности (повышения точности) поверяемых НОМЭСТ (таблица 4).

## 7.5 Опробование

При опробовании проверяют:

- исправность электрических соединителей для подключения внешних цепей к мере и встроенному термометру сопротивления.

## 7.6 Определение метрологических характеристик НОМЭСТ

### 7.6.1 Методы поверки

Поверка (измерения) проводятся в соответствии с методами, указанными в приложении А. Метод поверки выбирается в соответствии с кл.т. ОМЭС или присвоенным статусом эталона ОМЭС из состава НОМЭСТ.

### 7.6.2 Определение погрешности поддержания температуры термостатирования путем определения сопротивления встроенного термометра и определение изменения температуры термостатирования за год.

Погрешность поддержания температуры путем определения сопротивления встроенного термометра определяют методом прямых измерений при помощи цифрового омметра. Подключают омметр к зажимам встроенного термометра сопротивления. Определяют значение сопротивления по 4-х зажимной схеме подключения. Изменение температуры термостатирования в омах (сопротивление встроенного термометра) в течении года определяют по формуле (1):

$$v_{R_t} = \frac{R_{t1} - R_{t2}}{nR_{\partial t}} \quad (1)$$

где:  $R_{t1}$  – значение сопротивления встроенного термометра при нынешней поверке;

$n$  – число лет, прошедших со времени предыдущей поверки;

$R_{t2}$  – значение сопротивления встроенного термометра при предыдущей поверке;

$R_{\partial t}$  – значение сопротивления термометра, указанное в паспорте (формуляре) на НОМЭСТ МС3050Т.

Погрешность поддержания температуры термостатирования (сопротивления встроенного термометра) определяют по формуле (2):

$$\Delta R_t = R_{t1} - R_{\partial t} \quad (2)$$

Результаты поверки считать положительными, если  $v_{R_t}$ ,  $\Delta R_t$  не превышает предельных значений, указанных в описании типа на НОМЭСТ.

### 7.6.3 Определение действительного значения сопротивления ОМЭС из состава НОМЭСТ и относительного отклонения действительного значения сопротивления ОМЭС из состава НОМЭСТ от номинального

Действительное значение сопротивления меры постоянного тока (ОМЭС) определяют методами, приведенными в приложении А, или компаратора напряжений и потенциометра постоянного тока при использовании нулевого метода измерений.

Действительное значение сопротивления поверяемой меры  $R_i$ , при использовании меры из состава исходного эталона, определяют по формуле:

$$R_i = R_N + \Delta R \quad (3)$$

где  $R_N$  — действительное значение сопротивления меры из состава исходного эталона, Ом;  
 $\Delta R$  — измеренная разность между действительным значением сопротивления поверяемой меры и  $R_N$ , Ом.

Относительное отклонение  $\delta$  от действительного значения сопротивления ОМЭС из состава НОМЭСТ  $R_i$  от номинального  $R_{ном}$ , определяют по формуле:

$$\delta = \frac{R_i - R_{ном}}{R_{ном}} \cdot 100 \quad (4)$$

Результаты поверки считать положительными, если  $\delta$  не превышает предельных значений, указанных в описании типа на НОМЭСТ.

#### 7.6.4 Определение относительной нестабильности за год ОМЭС из состава НОМЭСТ

Относительная нестабильность сопротивления за год  $\nu_o$  ОМЭС, входящих в НОМЭСТ, определяют по формуле:

$$\nu_o = \frac{R_{\partial 1} - R_{\partial 2}}{m R_{ном}} \cdot 100 \quad (5)$$

где  $R_{\partial 1}$  — действительное значение меры при настоящей поверке, Ом;  
 $R_{\partial 2}$  — действительное значение меры при предыдущей поверке, Ом;  
 $m$  — число лет, прошедших со времени предыдущей поверки.

Результаты поверки считать положительными, если  $\nu_o$  не превышает предельных значений, указанных в описании типа на НОМЭСТ.

#### 7.6.5 Проверка соответствия обязательным требованиям

При проведении проверки соответствия обязательным метрологическим требованиям определяются следующие метрологические характеристики: доверительная граница погрешности  $\delta_o$  при доверительной вероятности 0,95 % (пределы допускаемой относительной погрешности) и относительная нестабильность за год.

Доверительную границу погрешности  $\delta_o$  при доверительной вероятности 0,95 % и числе измерений 10 определяют по формуле:

$$\delta_o = 2,3 \cdot S_{\Sigma} \quad (6)$$

где:

$$S_{\Sigma} = \sqrt{S_{k1}^2 + S_{k2}^2 + S_v^2} \quad (7)$$

где:  $S_{k1}$ ,  $S_{k2}$  — среднеквадратическое отклонение результатов измерений, полученных при предыдущем и настоящем исследовании;

$$S_v = \frac{\nu_3}{\sqrt{3}} \frac{\vartheta}{12} \quad (8)$$

где:

$\nu_3$  — нестабильность вторичного (рабочего) эталона;

$\vartheta$  — число месяцев, прошедших с момента аттестации вторичного (рабочего) эталона до настоящего момента исследования эталона.

Относительная нестабильность за год рассчитывается по формуле (5).

Полученные метрологические характеристики исследуемого эталона должны соответствовать показателям точности приведенными в таблице 5.

## **8 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

Для присвоения НОМЭСТ или ОМЭСТ статуса рабочего эталона 1-го, 2-го, 3-го, 4-го разрядов исследование должно проводиться не менее двух лет с интервалом 1 год, в течение которых должно быть проведено не менее 3 поверок. Полученные метрологические характеристики исследуемого эталона должны соответствовать показателям точности, приведенным в приказе Росстандарта № 3456 от 30.12.2019 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока» и сопоставляться с таблицей 5.

Присвоение статуса эталона возможно для отдельных ОМЭС, входящих в состав одной НОМЭСТ.

При выборе метода измерений в соответствии с Приложением А должен учитываться класс точности или присвоенный статус эталона поверяемых ОМЭС из состава НОМЭСТ.

## **9 Оформление результатов поверки**

Положительные результаты при первичной поверке ОМЭС из состава НОМЭСТ оформляют отметкой поверителя в паспорте и передаются сведения о результатах поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По требованию заказчика повелительное клеймо наносится на меру или на свидетельство о поверке.

Положительные результаты при периодической поверке ОМЭС из состава НОМЭСТ признают годными к применению, передаются сведения о результатах поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По требованию заказчика повелительное клеймо наносится на меру или на свидетельство о поверке.

Положительные результаты поверки передаются сведения о результатах поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По требованию заказчика оформляется свидетельство о поверке с протоколом поверки.

Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в Приложении Б.

Если по результатам поверки НОМЭСТ признают не годным, то оформляется извещение о непригодности с протоколом поверки (Приложение Б). Если хотя бы одна ОМЭСТ из состава НОМЭСТ признается непригодной к применению и подлежит ремонту, то бракуется весь НОМЭСТ.

Если ОМЭСТ из состава НОМЭСТ присваивается статус вторичного (рабочего) эталона или рабочего разрядного эталона, то это указывается в свидетельстве о поверке и в протоколе поверки (Приложение Б).

Если встроенный терморезистор не функционирует и подлежит ремонту, то бракуется вся НОМЭСТ.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (при его оформлении) или на лицевую панель НОМЭСТ или записью в паспорте (формуляре).



## А.1 Методы определения действительного значения сопротивления ОМЭС

### А.1.1 Метод замещения с помощью цифрового омметра

Поверяемую меру подключают к эталонному цифровому омметру (далее – омметр) в соответствии с указаниями технической документацией (ТД) на омметр. Выполняют однократное или многократные измерения в соответствии с требованиями ТД на омметр. Погрешность измерения действительного значения сопротивления при однократном измерении равна погрешности омметра. Погрешность измерения действительного значения сопротивления при многократных измерениях определяют согласно требованиям ТД на омметр. Действительное значение сопротивления поверяемой меры  $R_{\partial x}$  определяют по формуле (5). Подсоединяют эталонную меру сопротивления к омметру (в соответствии с требованиями ТД на омметр) и определяют поправку  $\Delta$  омметра по формуле (А1).

$$\Delta = R_{\partial} - R_s \quad (A1)$$

где:  $R_{\partial}$  – действительное значение эталонной меры сопротивления;

$R_s$  – измеренное значение сопротивления эталонной меры эталонным омметром.

$$R_{\partial x} = R_x + \Delta \quad (A2)$$

где:  $R_x$  – измеренное значение сопротивления поверяемой меры на эталонном омметре.

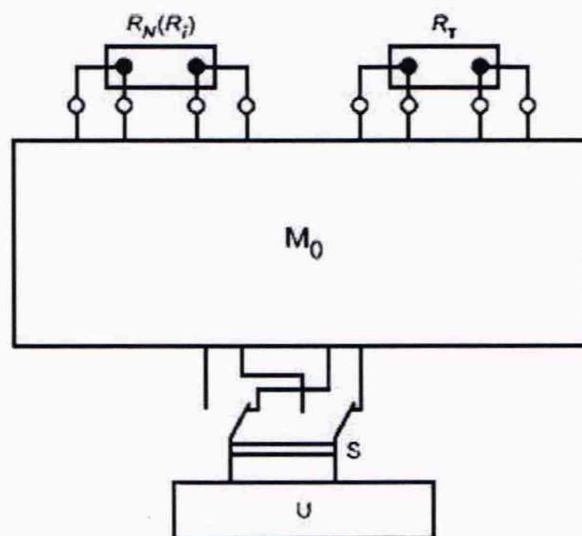
### А.1.2 Измерение с помощью моста для измерения электрического сопротивления постоянного тока

Действительное значение сопротивления поверяемой меры с помощью эталонного моста для измерения электрического сопротивления постоянного тока (далее - мост) определяют одним из трех методов: прямого измерения, замещения, перестановки.

А.1.2.1 Прямое измерение действительного значения сопротивления мер проводят при двухзажимном или четырехзажимном подключении в соответствии с указаниями ТД на мост. За действительное значение сопротивления ОМЭС принимают показание моста. Погрешность определения действительного значения сопротивления определяют в соответствии с требованиями ТД на мост.

Для исключения влияния ТЭДС измерение проводят при двух направлениях тока питания. За результат измерения принимают среднеарифметическое значение результатов измерений при двух направлениях тока.

А.1.2.2 Метод замещения применяют при отсутствии эталонного моста необходимой точности. Помимо эталонного моста (применяемого в качестве компаратора) в этом случае требуются две ОМЭС из состава исходного эталона с номинальным значением сопротивления, равным номинальному значению сопротивления поверяемой ОМЭС. Схема подключения поверяемой ОМЭС и эталонных СИ представлена на рисунке А.1.



$R_N$  - мера из состава исходного эталона;  $R_i$  - поверяемая ОМЭС;  $R_T$  - тарная мера;  $M_0$  - эталонный мост (компаратор);  $S$  - переключатель;  $U$  - источник питания

Рисунок А.1 - Подключение сравниваемых мер при использовании метода замещения

Сущность метода замещения состоит в том, что в одно плечо сравнения эталонного моста включают тарную меру, а в другое плечо сравнения поочередно включают одну ОМЭС из состава исходного эталона, вторую ОМЭС из состава исходного эталона, затем поверяемую ОМЭС. Тарная мера, поверяемая мера и меры из состава исходного эталона имеют одинаковое номинальное значение. Для исключения влияния ТЭДС каждый цикл измерений проводят при двух направлениях тока питания. Результаты измерений обрабатывают по формулам:

$$\begin{aligned}
 n_1 &= r_M + C_1; \\
 n_2 &= r_{N2} + C_2; \\
 \delta_1 &= \eta + C; \\
 \delta_2 &= \eta_2 + C; \\
 &\dots\dots\dots \\
 \delta_i &= r_i + C; \\
 R_i &= R_{ном} (1 + \delta_i),
 \end{aligned}
 \tag{A.3}$$

Где  $n_1, n_2, \delta_1, \delta_2, \dots, \delta_i$  - относительные отклонения сопротивления мер из состава исходного эталона и поверяемых ОМЭС от номинального значения, Ом;

$r_{N1}, r_{N2}, r_1, r_2, \dots, r_i$  - среднеарифметическое значение показаний моста при включении мер из состава исходного эталона и поверяемых ОМЭС соответственно, Ом;

$R_i, R_{ном}$  - действительное и номинальное значения сопротивления поверяемой ОМЭС, Ом;

$$\begin{aligned}
 C_1 &= n_1 - r_M; \\
 C_2 &= n_2 - r_{N2}; \\
 C &= 0,5(C_1 + C_2).
 \end{aligned}
 \tag{A.4}$$

При определении постоянной моста  $C$  различие в значениях  $C_1$  и  $C_2$  не должно превышать половины доверительной погрешности определения  $\delta_i$ .

При наличии в схеме моста встроенных тарных мер внешнюю тарную меру можно не использовать.

А.1.2.3 Метод перестановки отличается от метода замещения отсутствием тарной меры. Схема подключения поверяемой ОМЭС и эталонных СИ показана на рисунке А.2. Сущность метода перестановки состоит в том, что поверяемую ОМЭС включают в одно плечо сравнения моста, ОМЭС из состава исходного эталона - в другое плечо сравнения и получают показание моста  $r_i$ . Затем осуществляют взаимную перестановку сравниваемых ОМЭС и получают показание моста  $r_n$ . Действительное значение сопротивления поверяемой ОМЭС определяют по формуле ( $n$  - относительное отклонение сопротивления меры из состава исходного эталона от номинального значения)

$$R_i = R_{НОМ} [1 + n + 0,5(r_i - r_n)] \quad (A.5)$$

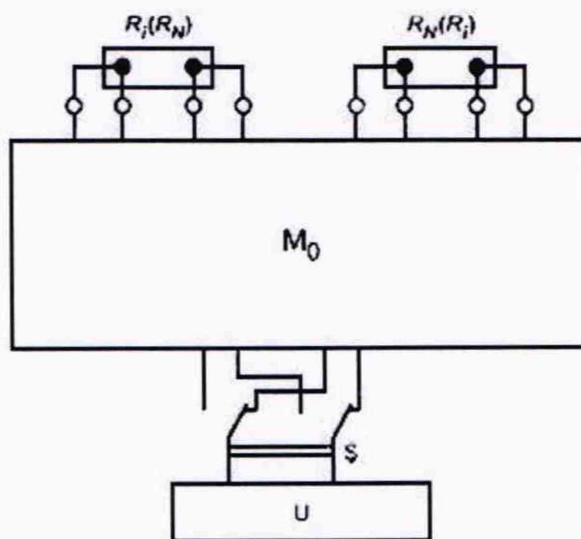
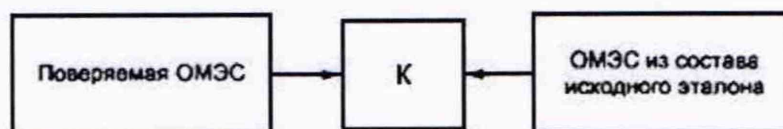


Рисунок А.2 - Подключение сравниваемых мер при использовании метода перестановки

А.1.2.4 Погрешность определения действительного значения сопротивления поверяемой меры рассчитывают согласно МВИ, приведенной в ТД на мост (компаратор), или МВИ, разработанной дополнительно и утвержденной в установленном порядке. Значение погрешности не должно превышать значений, указанных в МВИ.

### А.1.3 Измерение с помощью компаратора сопротивлений

Действительное значение сопротивления поверяемой ОМЭС определяют методом одновременного сравнения равнономинальных поверяемой ОМЭС и ОМЭС из состава исходного эталона с помощью компаратора сопротивлений (методом компарирования или метод сличения) (рисунок А.3).



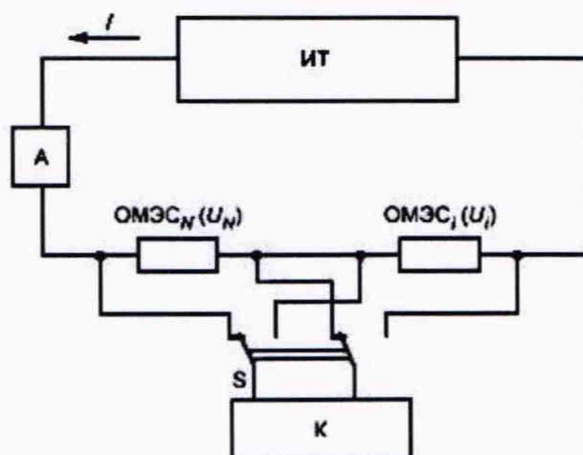
К - компаратор сопротивлений

Рисунок Б.3 - Измерение с помощью компаратора сопротивлений

Сравниваемые ОМЭС подключают к компаратору сопротивлений (далее - компаратор) согласно указаниям ТД на него. Действительное значение поверяемой ОМЭС рассчитывают в соответствии с методикой, приведенной в ТД на компаратор.

#### А.1.4 Измерение с помощью компаратора напряжений или потенциометра постоянного тока

Действительное значение сопротивления ОМЭС может быть определено путем косвенных измерений с помощью потенциометра постоянного тока или компаратора напряжений (далее - компаратор). Поверяемую ОМЭС и ОМЭС из состава исходного эталона включают последовательно в цепь тока  $I$  (рисунок Б.4) и измеряют падение напряжения на них с помощью компаратора К.



ОМЭС<sub>і</sub> - поверяемая мера; ОМЭС<sub>н</sub> - мера из состава исходного эталона; К - компаратор; ИТ - источник тока; А - амперметр; S - переключатель

Рисунок А.4 - Измерение с помощью компаратора напряжений

Значение сопротивления поверяемой меры  $R_i$ , Ом, рассчитывают по формуле

$$R_i = R_N(U_i / U_N), \quad (A.6)$$

где  $R_N$  - значение сопротивления ОМЭС из состава исходного эталона, Ом;

$U_i$  - падение напряжения на поверяемой ОМЭС, В;

$U_N$  - падение напряжения на ОМЭС из состава исходного эталона, В.

Сила электрического тока  $I$  в цепи ОМЭС<sub>і</sub>-ОМЭС<sub>н</sub> должна быть стабильной в течение обоих измерений.

Адрес организации, проводящей поверку

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ**

№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Наименование средства измерения (эталона), тип	
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде	
Заводской (серийный) номер или буквенно-цифровое обозначение	
Номинальные значения ОМЭС; заводской(ие) (серийные) номер(а) ОМЭС	
Изготовитель	
Год выпуска	
Заказчик	
Серия и номер знака предыдущей поверки	
Дата предыдущей поверки	

**Вид поверки:** первичная (периодическая) поверка**Методика поверки:** \_\_\_\_\_**Средства поверки:**  
\_\_\_\_\_**Условия поверки:**

Параметры	Требования НД	Измеренные значения
температура окружающего воздуха, °С	20,0±2,0	
относительная влажность воздуха, %	не более 80	
атмосферное давление, кПа	84-106,7	

**Результаты поверки**

**1. Внешний осмотр:** \_\_\_\_\_

**2. Сопротивление электрической прочности изоляции (заполняется при первичной поверке)** \_\_\_\_\_

**3. Сопротивление изоляции (заполняется при первичной поверке)** \_\_\_\_\_

**4. Опробование:** \_\_\_\_\_

**5. Определение метрологических характеристик (в соответствии с требованиями методики поверки \_\_\_\_\_)**

Таблица 1 — Результаты поверки (при первичной поверке)\*\*

Поверяемое средство		Зав. № ОМЭС	R, Ом	$\delta$ , %	R <sub>t</sub> , Ом	$\Delta R_t$ , Ом
Тип	Зав. № НОМЭСТ					
МС 3050Т						

где R – действительное значение сопротивления меры;  
 R<sub>t</sub> – действительное значение сопротивления контрольного термометра сопротивления меры;  
 $\Delta R_t$  — пределы допускаемой абсолютной погрешности определения действительного значения сопротивления контрольного термометра;  
 $\delta$  - относительного отклонения действительного значения сопротивления ОМЭС из состава НОМЭСТ от номинального

Таблица 2 – Результаты поверки (при периодической поверке по классу точности)\*\*

Поверяемое средство		Номер ОМЭС	R, Ом	$\delta$ , % или $\delta_0$ , %*	$v_0$ , %	$R_t$ , Ом	$\Delta R_t$ , Ом	$v_{Rt}$ , Ом
Тип	Зав. № НОМЭСТ							
МС 3050Т								

где R – действительное значение сопротивления меры;  
 $R_t$  – действительное значение сопротивления контрольного термометра сопротивления меры;  
 $\delta_0$  – доверительная погрешность при доверительной вероятности 0,95;  
 $\Delta R_t$  – погрешность поддержания температуры встроенного термометра в омах;  
 $v_0$  – относительная нестабильность сопротивления за год  
 $\delta$  - относительного отклонения действительного значения сопротивления ОМЭС из состава НОМЭСТ от номинального;  
 $v_{Rt}$  – изменение сопротивления встроенного термометра за год в омах.

Дополнительная информация: \_\_\_\_\_

**Заключение:** средство измерений (эталон) (нужное *оставить*) соответствует предъявляемым требованиям и признан(о) годным к применению.

**На основании результатов поверки выдано (по заявлению владельца СИ)**  
 Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Поверку провёл \_\_\_\_\_ г.

*Примечание:*

\* -  $\delta_0$  – заполняется в случае присвоения мере статуса рабочего эталона 1, 2, 3, 4-го разряда; если мере не присваивается статус эталона, то в данную графу вписывается относительное отклонение  $\delta$  от номинального значения в соответствии с классом точности на меру.

\*\* - если проводится первичная поверка, то заполняется таблица 1, если проводится периодическая поверка, то заполняется таблица 2.