



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ
ОБЛАСТИ»
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

М.п.

«14» сентября 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**МЕРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА
МНОГОЗНАЧНЫЕ МС-7-001**

Методика поверки

РТ-МП-819-551-2022

г. Москва
2022 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на меры электрического сопротивления постоянного тока многозначные МС-7-001 и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к государственному первичному эталону:

ГЭТ 14-2014 «Государственный первичный эталон единицы электрического сопротивления».

Передача размеров единиц величин при поверке осуществляется методами прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции при		Номер пункта методики
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик:			9
- Определение начального сопротивления и его вариации	Да	Да	9.1
- Определение относительной погрешности воспроизведения сопротивления постоянному току	Да	Да	9.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С..... $20 \pm 0,5$;
- относительная влажность воздуха, %.....от 25 до 80;
- атмосферное давление, кПа.....от 84 до 106,7.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, основные и вспомогательные средства поверки и настоящую методику поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности в диапазоне от 25 до 60 % с погрешностью ± 2 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа с погрешностью $\pm 0,5$ кПа	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 53505-13)
п.9 Определение метрологических характеристик	Средства измерений электрического сопротивления в диапазоне от 0,01 Ом до 111111,1 Ом с допускаемой относительной погрешностью $\pm 0,0015$ %	Мультиметр цифровой прецизионный модели 8508А (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 25984-03)
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице		

5.2 Допускается по письменному заявлению владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений в поверку, проведение поверки подекадно, в сокращённом объёме, с внесением соответствующей записи об объёме проведенной поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

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 необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах.

6.3 К работе на электроустановках следует допускать лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности и имеющих удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие мер следующим требованиям:

- комплектность меры в соответствии с руководством по эксплуатации;
- отсутствие механических повреждений корпуса, лицевой панели и соединительных элементов, нарушающих работу или затрудняющих поверку;
- все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- знак утверждения типа нанесён в соответствии с описанием типа;
- все разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми;

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

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

Перед началом поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- подготовить меры в соответствии с руководством по эксплуатации;
- проверить работоспособность поворотных переключателей, которые должны чётко фиксироваться и устанавливаться во все предусмотренные конструкцией положения;
- проверить целостность коммутирующих устройств;
- осуществить контроль условий проведения поверки в соответствии с пунктом 3 настоящей методики поверки.

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

9 Определение метрологических характеристик

9.1 Определение начального сопротивления и его вариации

9.1.1 Определение начального сопротивления и его вариации проводят при помощи мультиметра цифрового прецизионного Fluke 8508A методом прямых измерений в следующей последовательности:

- подключить к входным разъёмам поверяемой меры МС-7-001 с использованием четырёхпроводного подключения мультиметр прецизионный Fluke 8508A (далее – мультиметр), схема соединения оборудования показана на рисунке 1;

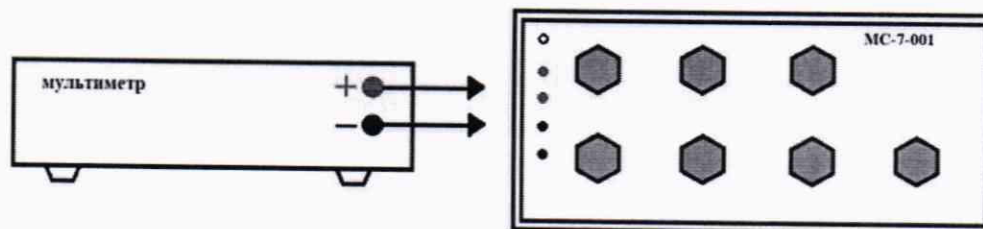


Рисунок 1 – Схема соединения оборудования

– установить на поверяемой мере все поворотные переключатели в нулевое положение, произвести измерение начального сопротивления и зафиксировать результат по показаниям мультиметра;

– несколько раз прокрутить декадные переключатели меры, вновь вернув их в нулевое положение, и повторить измерение, чтобы получить четыре результата измерений;

– среднее значение начального сопротивления R_0 , Ом, определить по формуле 1

$$R_0 = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 R_{0i}, \quad (1)$$

где i – номер измерения;

R_{0i} – измеренное значение начального сопротивления, Ом

– вариацию начального сопротивления ΔR_0 , Ом, определить по формуле 2

$$\Delta R_0 = R_{0 \text{ макс}} - R_{0 \text{ мин}}, \quad (2)$$

где $R_{0 \text{ макс}}$ – максимальное из полученных значений начального сопротивления, Ом;
 $R_{0 \text{ мин}}$ – минимальное из полученных значений начального сопротивления, Ом.

Результаты определения начального сопротивления и его вариации считают удовлетворительными, если среднее значение начального сопротивления составляет не более 10 мОм, а вариация начального сопротивления составляет не более 1 мОм.

9.2 Определение относительной погрешности воспроизведения сопротивления постоянному току

9.2.1 Определение относительной погрешности воспроизведения сопротивления постоянному току проводят с помощью мультиметра цифрового прецизионного Fluke 8508A методом прямых измерений в следующей последовательности:

- повернуть каждый из поворотных переключателей на поверяемой мере не менее трёх раз от минимального до максимального значения;
- подключить к входным разъёмам поверяемой меры мультиметр прецизионный Fluke 8508A с использованием четырёхпроводного подключения;
- при определении действительного значения сопротивления каждой отдельной декады меры остальные декады должны быть установлены в нулевое положение;
- поочерёдно на поверяемой мере установить каждую декаду в положения от 0 до 10 и зафиксировать значения воспроизводимого сопротивления;
- рассчитать действительное значение воспроизводимого сопротивления R_d , Ом, по формуле 3:

$$R_d = R_{изм} - R_0, \quad (3)$$

где $R_{изм}$ – измеренное значение воспроизводимого сопротивления, Ом;

R_0 – среднее значение начального сопротивления, Ом.

- рассчитать относительную погрешность воспроизведения сопротивления δ , %, по формуле 4:

$$\delta = \frac{R_y - R_d}{R_d} \cdot 100, \quad (4)$$

где R_y – установленное на мере номинальное значение сопротивления, Ом.

R_d – действительное значение сопротивления, Ом;

Результаты определения относительной погрешности воспроизведения сопротивления постоянному току считают удовлетворительными, если полученные значения погрешности не превышают значений, приведенных в описании типа средства измерений, учитывая дополнительную погрешность, вызванную изменением температуры окружающей среды, в пределах рабочих условий применения, в случае поверки при температуре, выходящей за границы нормальных условий применения.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

В процессе выполнения поверки специалист производит расчет погрешностей в соответствии с формулами, приведенными в методике поверки. Конечные результаты расчетов должны быть представлены с соблюдением правил округления и обязательным указанием единиц вычисленной физической величины. Результаты считают удовлетворительными, если полученные (рассчитанные) значения погрешностей не превышают значений, приведенных в описании типа.

Меры электрического сопротивления постоянного тока многозначные МС-7-001 могут применяться в качестве эталона 4-го разряда электрического сопротивления постоянного тока. В этом случае производится проверка соответствия требованиям, предъявляемым к эталонам 4-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной Приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 При положительных результатах поверки, по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

11.3 При отрицательных результатах поверки, по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

11.4 Протокол поверки оформляется в соответствии с требованиями поверяющей организации или в произвольной форме, в случае отсутствия первого.

Начальник лаборатории № 551
ФБУ «Ростест-Москва»



Ю.Н. Ткаченко

Ведущий инженер по метрологии
лаборатории № 551
ФБУ «Ростест-Москва»



П.С. Дудкина