



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

«12» декабря 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

МЕРЫ-ИМИТАТОРЫ ПрофКиП Р40116

Методика поверки

РТ-МП-1749-551-2025

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки применяется для поверки мер-имитаторов ПрофКиП Р40116 (далее по тексту – мер) 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 декабря 2019 г. № 3456, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 14-2014.

1.3 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используются метод прямых измерений и сличение с помощью компаратора.

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
	первичной поверке	периодической поверке	
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	8.2
Определение метрологических характеристик	Да	Да	9
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды от +18 °С до +22 °С
- относительная влажность от 30 до 80 %
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

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 и вспомогательные средства поверки 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
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; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 до 80 % с абсолютной погрешностью ± 2 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью ± 1 кПа	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
п.9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Эталоны единицы электрического сопротивления и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГПС для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 в диапазоне от 10^4 до $2 \cdot 10^9$ Ом	Мультиметр цифровой прецизионный 8508A/01, рег. № 25984-14 Магазин сопротивлений P40108, рег. № 9381-83
	Средства измерений электрического сопротивления постоянного тока в диапазоне от 10^7 до 10^9 Ом	Установка мостовая У401, рег. № 7362-79
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 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 внешнем осмотре должно быть установлено соответствие меры следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса и соединительных элементов, нарушающих работу меры или затрудняющих поверку;
- все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- все разъемы, клеммы и измерительные провода 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

8.1 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

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

- проверить наличие действия срока поверки основных средств поверки;

- выдержать меру и средства поверки во включенном состоянии при условиях, указанных в руководствах по эксплуатации (минимальное время прогрева 3 часа).

Средства поверки и поверяемые магазины сопротивлений должны быть подготовлены к работе согласно их эксплуатационным документам.

Контроль условий проведения поверки по пункту 3.1 должен быть проведен перед началом поверки.

8.2 Опробование

При опробовании проверяют неисправность переключателей и других коммутирующих устройств.

Меры не должны иметь ни одной из перечисленных ниже неисправностей:

- недостаточно четкая фиксация положений переключателей, невозможность установки переключателей хотя бы в одно из предусмотренных конструкцией положений;

- неисправность коммутирующих устройств;

- проворачивание креплений переключателей.

При неверном функционировании меры дальнейшей поверке не подвергается и бракуется.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления:

9.1.1 Определение относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления в диапазоне от 10^4 до 10^7 Ом (декады « $\times 10^4$ », « $\times 10^5$ », « $\times 10^6$ ») проводят при помощи мультиметра цифрового прецизионного 8508А методом прямых измерений.

Разъемы поверяемой меры соединяют при помощи экранированных измерительных проводов с разъемами «HI» и «LO» мультиметра 8508А по двухпроводной схеме. При этом клемма Guard должна быть соединена с корпусами приборов и с шиной заземления для повышения стабильности показаний. Переключатели всех декад меры следует прокрутить по 2 – 3 оборота.

Рассчитать относительную погрешность воспроизведения электрического сопротивления δ , %, по формуле

$$\delta = \frac{R_{\text{действ}} - R}{R} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где $R_{\text{действ}}$ – измеренное мультиметром 8508А значение сопротивления, Ом (кОм);

R – установленное на поверяемом магазине сопротивлений значение сопротивления, Ом (кОм).

9.1.2 Определение основной относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления в диапазоне от 10^7 до 10^9 Ом (декады « $\times 10^7$ », « $\times 10^8$ ») проводят замещением мер равных номиналов на мостовой установке У401, при максимально возможном напряжении. В качестве образцовой меры сопротивления используется магазин

электрического сопротивления Р40108.

Рассчитать относительную погрешность воспроизведения электрического сопротивления δ , %, по формуле

$$\delta = M_N - M_X + qN, \quad (2)$$

где M_N и M_X – показания отсчетного устройства установки У401 при измерении поверяемой и образцовой меры соответственно, %;

qN – поправка к образцовой мере, %.

9.1.3 Определение основной относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления в диапазоне от 10^8 до 10^{11} Ом (декады « 10^8 », « 10^9 », « 10^{10} », « 10^{11} », разъемы «X1», «E») проводят при помощи мультиметра цифрового прецизионного 8508А методом прямых измерений, в режиме высокого напряжения (Ohm+; HV).

Разъемы «X1», «E» меры соединяют при помощи измерительных проводов с разъемами «HI» и «LO» мультиметра 8508А по четырехпроводной схеме. Все декады магазина сопротивления должны быть установлены на ноль (декада « 10^9 » должна быть установлена в начальном положении – 1). Производят измерения электрического сопротивления всех ступеней декад и фиксируют измеренные значения по показаниям мультиметра 8508А.

Примечание: номинальные значения сопротивления всех ступеней декад « 10^8 », « 10^9 », « 10^{10} », « 10^{11} » меры приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Номинальные значения сопротивления всех ступеней декад « 10^8 », « 10^9 », « 10^{10} », « 10^{11} » меры

Декада « 10^8 »										
Положение переключателя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номинальное значение сопротивления ступени поверяемой меры, МОм	900	450	300	225	180	150	128,57	112,5	100	-
Декада « 10^9 »										
Положение переключателя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номинальное значение сопротивления ступени поверяемой меры, МОм	∞	90	45	30	22,5	18	15	12,857	11,25	10
Декада « 10^{10} »										
Положение переключателя ступеней декады	0,005	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Номинальное значение сопротивления ступени поверяемой меры, МОм	1800	9	4,5	3	2,25	1,8	1,5	1,2857	1,125	1
Декада « 10^{11} »										
Положение переключателя ступеней декады	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-
Номинальное значение сопротивления ступени поверяемой меры, кОм	900	450	300	225	180	150	128,57	112,5	100	-

Относительную погрешность воспроизведения электрического сопротивления декад « 10^8 », « 10^9 », « 10^{10} » и « 10^{11} » определяют по формуле (1).

9.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям
Результаты поверки меры считаются удовлетворительными, если:

- результаты внешнего осмотра по п. 7.1, опробования по п. 8.2 положительны;
- рассчитанные в соответствии с пунктами 9.1.1 – 9.1.3 настоящей методики поверки значения относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления, %, не превышают значений, указанных в таблице А.1 Приложения А.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Сведения о результатах поверки заносятся в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений ФГИС «АРШИН».

10.2 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, в виде оттиска поверительного клейма, наносится в паспорт при первичной поверке, и на свидетельство о поверке при периодической поверке.

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

10.4 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Начальник лаборатории № 551
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

Ю.Н. Ткаченко

Ведущий инженер по метрологии
лаборатории № 551
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

М.В.Орехов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений электрического сопротивления мер-имитаторов ПрофКиП Р40116

Таблица А.1 – Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений электрического сопротивления в зависимости от диапазона воспроизведений

Диапазон воспроизведений, Ом	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений электрического сопротивления, %
от 10^4 до 10^5	$\pm 0,05$
от 10^5 до 10^7	$\pm 0,02$
от 10^7 до 10^8	$\pm 0,05$
от 10^8 до 10^{10}	$\pm 0,1$
от 10^{10} до 10^{12}	$\pm 0,2$