



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

«20» марта 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

МАГАЗИНЫ СОПРОТИВЛЕНИЙ М640А

Методика поверки

РТ-МП-479-551-2024

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на магазины сопротивлений М640А (далее - магазины) 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, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 14-2014.

1.3 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых и косвенных 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
	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 и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды от +20 °С до +26 °С;
- относительная влажность не более 80 %.

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
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 +20 °С до +26 °С с абсолютной погрешностью ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 10 % до 80 % с абсолютной погрешностью ± 2 %	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 4 разряда по ГПС для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 в диапазоне от 100 МОм до 20 МОм	Мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508A, рег. № 25984-14
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 проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого магазина требованиям:

- комплектность магазина в соответствии описанием типа;
 - отсутствие механических повреждений корпуса и соединительных элементов, нарушающих работу магазинов или затрудняющих поверку;
 - разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.
- Магазины, 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 12.2.007.0-75;

– проверить наличие действия срока поверки основных средств поверки.

Средства поверки и поверяемые магазины 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

Опробование магазинов производится в следующем порядке:

–подготовить и включить магазин в соответствии с разделом 4 «Эксплуатация» документа «Магазины сопротивлений М640А. Руководство по эксплуатации»;

– проверить работоспособность магазина, убедившись, что при нажатии кнопок на дисплее отображается воспроизводимая величина.

Магазин допускается к дальнейшей поверке, если подтверждена его работоспособность.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления

9.1.1 Подключить мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508A (далее – мультиметр) к соответствующим разъемам поверяемого магазина.

9.1.2 Установить на поверяемом магазине режим воспроизведения электрического сопротивления.

9.1.3 Установить на мультиметре режим измерения электрического сопротивления.

9.1.4 Последовательно устанавливая на поверяемом магазине значения электрического сопротивления R, мОм, Ом, кОм, МОм, провести мультиметром измерения в точках, соответствующих 10 %, 50 % и 90 % внутри каждого диапазона воспроизведения электрического сопротивления поверяемого магазина.

9.1.5 Рассчитать относительную погрешность измерений электрического сопротивления δ , %, по формуле:

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

где R – значение электрического сопротивления, задаваемое на испытуемом магазине, мОм, Ом, кОм, МОм;

R_Д – значение электрического сопротивления, измеренное мультиметром, мОм, Ом, кОм, МОм.

Результаты операции поверки считают удовлетворительными, если полученные значения относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления не превышают значений, указанных в таблице А.1 Приложения А.

9.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведения сигналов от платиновых термометров сопротивления (далее – ТС)

9.2.1 Подключить мультиметр к соответствующим разъемам поверяемого магазина.

9.2.2 Установить на поверяемом магазине режим воспроизведения сигналов от платиновых ТС.

9.2.3 Установить на мультиметре режим измерения электрического сопротивления.

9.2.4 Последовательно устанавливая на поверяемом магазине значения температуры T, °C, провести мультиметром измерения электрического сопротивления в точках, соответствующих значениям –180 °C, –100 °C, –20 °C, +85 °C, +425 °C, +765 °C для

платиновых термометров сопротивления Pt10, Pt100 и Pt1000.

9.2.5 Сопоставив измеренные мультиметром значения электрического сопротивления соответствующим им значениям температуры в соответствии с ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний», рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения сигналов от платиновых ТС Δ , °С, по формуле:

$$\Delta = T - T_{\text{д}}, \quad (2)$$

где T – значение температуры, задаваемое на испытуемом магазине, °С;

$T_{\text{д}}$ – значение температуры, соответствующее измеренному мультиметром значению электрического сопротивления, °С.

Результаты операции поверки считают удовлетворительными, если полученные значения абсолютной погрешности воспроизведения сигналов от платиновых ТС не превышают значений, указанных в таблице А.2 Приложения А.

9.3 Определение абсолютной погрешности воспроизведения сигналов от никелевых ТС

9.3.1 Подключить мультиметр к соответствующим разъемам поверяемого магазина.

9.3.2 Установить на поверяемом магазине режим воспроизведения сигналов от никелевых ТС.

9.3.3 Установить на мультиметре режим измерения электрического сопротивления.

9.3.4 Последовательно устанавливая на поверяемом магазине значения температуры T , °С, провести мультиметром измерения электрического сопротивления в точках, соответствующих значениям -24 °С, $+120$ °С, $+240$ °С внутри диапазона воспроизведения сигналов для никелевых термометров сопротивления Ni10, Ni100 и Ni1000.

9.3.5 Сопоставив измеренные мультиметром значения электрического сопротивления соответствующим им значениям температуры в соответствии с ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний», рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения сигналов от никелевых ТС Δ , °С, по формуле (2).

Результаты операции поверки считают удовлетворительными, если полученные значения абсолютной погрешности воспроизведения сигналов от никелевых ТС не превышают значений, указанных в таблице А.3 Приложения А.

10 Оформление результатов поверки

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

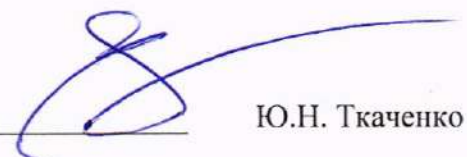
10.2 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, в случае положительных результатов поверки выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Знак поверки наносится на свидетельство о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

Ведущий инженер по метрологии
лаборатории № 551


Ю.Н. Ткаченко


М.В. Орехов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Основные метрологические характеристики магазинов сопротивлений М640А

Таблица А.1 – Метрологические характеристики в режиме воспроизведения электрического сопротивления

Диапазон воспроизведения электрического сопротивления	Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления
от 100,000 до 200,000 мОм	±0,05 %
от 0,20001 до 2,00000 Ом	
от 2,0001 до 20,0000 Ом	
от 20,001 до 200,000 Ом	
от 200,01 до 2000,00 Ом	±0,02 %
от 2,0001 до 20,0000 кОм	
от 20,001 до 200,000 кОм	
от 0,20001 до 2,00000 МОм	
от 2,0001 до 20,0000 МОм	±0,05 %

Таблица А.2 – Метрологические характеристики в режиме воспроизведения сигналов платиновых термометров сопротивления

Диапазон температур	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения сигналов термосопротивления, °С	
	Pt10–Pt99	Pt100–Pt20000
от –200 °С до 0 °С	±0,5	±0,15
от +0,001 °С до +850 °С	±1,0	±0,2

Таблица А.3 – Метрологические характеристики в режиме воспроизведения сигналов никелевых термометров сопротивления

Диапазон температур	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения сигналов термосопротивления, °С	
	Ni10–Ni99	Ni100– Ni20000
от –60 °С до +300 °С	±0,4	±0,1