

СОГЛАСОВАНО:  
Генеральный директор  
ООО «ТМС РУС»

С.П. Рубанов

М.Л.

«13» 11 2023 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

## ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ 5550

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП-ТМС-075/23

г. Москва,  
2023 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	3
2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	3
3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	3
4. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	3
5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ .....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ .....	5
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	5
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	5
8.1 Подготовка к поверке.....	5
8.2 Опробование средства измерений .....	5
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	6
9.1 Проведение измерений .....	6
10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ .....	6
10.1 Обработка результатов измерений и определение метрологических характеристик средства измерений .....	6
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	6

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Настоящая методика поверки применяется для поверки датчиков температуры 5550 (далее – датчики), используемых в качестве рабочих средств измерений в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений температуры.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы температуры – градуса Цельсия (°C) методом непосредственного сличения от эталонов 3-го разряда части 1 и части 2 в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 23 декабря 2022 г. № 3253, подтверждающая прослеживаемость к государственным первичным эталонам ГЭТ 35-2021 и ГЭТ 34-2020.

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

2.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	9
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Оформление результатов поверки	Да	Да	11

2.2. Методикой поверки не предусмотрено проведение поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны выполняться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25
  - относительная влажность воздуха, % от 10 до 90

*Примечание: условия измерений дополнительно должны учитывать требования эксплуатационных документов на средства поверки.*

#### 4. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны применяться следующие средства, соответствующие требованиям таблицы 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
3.1 Контроль условий проведения поверки	Средства измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне измерений от +10 °C до +25 °C, с абсолютной погрешностью ±0,3 °C	Термогигрометры ИВА-6, мод. ИВА-6Н-Д, Регистрационный номер типа СИ 46434-11
	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 10 % до 90 %, с абсолютной погрешностью ±3 %	
9.1 Определение метрологических характеристик средства измерений	Рабочие эталоны единицы температуры 3 разряда соответствующий требованиям документа «Государственная поверочная схема для средств измерений температуры», утвержденного приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3253 от 23 декабря 2022 года – термометры сопротивления платиновые в диапазоне измерений от -55 до +150 °C, с доверительной погрешностью при доверительной вероятности 0,95 не более ±0,05 °C	Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные 2-го и 3-го разрядов ПТСВ Регистрационный номер типа СИ 57690-14
	Средства измерений электрического сопротивления в диапазоне измерений (в температурном эквиваленте) от -55 до +150 °C, с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более ±0,02 °C	Термометры цифровые эталонные ТЦЭ-005 Регистрационный номер типа СИ 40719-15
	Термостаты жидкостные с диапазоном воспроизведения температуры от -55 до 150 °C и неоднородностью температурного поля в рабочей ванне не более ±0,04 °C	Термостаты жидкостные ТЕРМОТЕСТ Регистрационный номер типа СИ 39300-08
	Средства измерений электрического сопротивления в диапазоне измерений от 0,05 до 300 кОм, с пределами допускаемой относительной погрешности не более ± 0,1 %	Мультиметры 3458А Регистрационный номер типа СИ 25900-03

4.2. Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единицы величины поверяемому средству измерений.

4.3. Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующую запись о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

5.1 К поверке допускаются поверители, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на датчики, на средства поверки и прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках.

5.2 Поверку датчиков должен выполнять поверитель, освоивший работу с поверяемыми датчиками и используемыми средствами.

5.3 Поверитель должен быть аттестован в соответствии с действующими нормативными документами.

## **6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности при проведении электрических испытаний и измерений согласно ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на датчики и средства поверки.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

7.1 При проведении внешнего осмотра датчиков установить:

- наличие маркировочных табличек с указанием модификации, заводского номера и изготовителя;
- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность;
- отсутствие перегибов и повреждений изоляции кабелей.

Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если выполнены все установленные требования.

При отрицательных результатах внешнего осмотра датчики к дальнейшей поверке не допускают и признают непригодными к применению.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

### **8.1 Подготовка к поверке**

8.1.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- поверитель должен изучить настоящую методику поверки и эксплуатационные документы, входящие в комплект поставки датчиков, а также эксплуатационные документы применяемых средств поверки;
- с помощью термогигрометра проверить соответствие условий окружающей среды требованиям, приведенным в п. 3;
- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства измерений, применяемые при поверке;
- датчики и средства поверки должны быть выдержаны в помещении при условиях, указанных в п.3 не менее 1 часа.

### **8.2 Опробование средства измерений**

8.2.1 Опробование датчиков проводят путем измерений сопротивления датчиков, находящихся при температуре проведения поверки согласно эксплуатационной документации.

Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если сопротивление датчиков находится в диапазоне от 2800 до 5000 Ом.

При отрицательных результатах опробования датчики к дальнейшей поверке не допускают и признают непригодными к применению.

## **9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

### **9.1 Проведение измерений**

Измерения проводят методом непосредственного сличения с эталонным термопреобразователем (термометром) в жидкостных термостатах при не менее чем 10 значениях контрольных температур достаточно равномерно распределенных внутри диапазона измерений датчиков, включая значения верхнего и нижнего пределов измерений.

Датчики размещают в рабочем объеме термостата таким образом, чтобы их защитный корпус был полностью погружен в теплоноситель.

При каждом значении контрольной температуры поверяемые датчики и эталонный термометр выдерживают в термостате до достижения теплового равновесия (сопротивление датчика изменяется не более чем на 0,2 % в течении 5 минут) и заносят значение температуры, измеренное эталонным термометром, и сопротивление поверяемого датчика в протокол поверки в виде таблицы 3.

Таблица 3 – Рекомендуемая форма представления результатов определения метрологических характеристик

Контрольная температура, °C	Сопротивление датчика, Ом	$t_3$ , °C	$t_i$ , °C	$\Delta$ , °C

В случае невозможности стабилизации сопротивления датчиков при стабильных показаниях эталонного термометра, в течении более 30 минут, датчики к дальнейшей поверке не допускают и признают непригодными к применению.

## **10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ**

### **10.1 Обработка результатов измерений и определение метрологических характеристик средства измерений**

При каждом значении контрольной температуры вычисляют показания датчиков по формуле:

$$t_i = [1/(1,4051 \times 10^{-3} + 2,369 \times 10^{-4} \times R + 1,019 \times 10^{-7} \times R^3)] - 273,2, \quad (1)$$

где  $R$  – натуральный логарифм сопротивления датчика,

и рассчитывают абсолютную погрешность измерений по формуле:

$$\Delta = |t_i - t_3| \quad (2)$$

где  $t_3$  – показания эталонного термометра.

10.2 Датчики признаются соответствующими установленным метрологическим требованиям, если вычисленные значения абсолютной погрешности измерений  $\Delta$  при каждом значении контрольной температуры не превышают значений, приведенных в таблице 4. В противном случае, датчики признают непригодными к применению.

Таблица 4 - Метрологические требования

Модификация датчика	Диапазон измерений температуры, °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C
5550T	от -30 до +120	$\pm 1$
5550TM	от -55 до +150	

## **11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

11.1 Результаты поверки заносятся в протокол поверки. Форма протокола произвольная.

11.2 Сведения о результатах поверки датчиков передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

11.3 При положительных результатах поверки датчики признаются пригодными к применению и по заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

11.4 При отрицательных результатах поверки датчики признаются непригодными к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается извещение о непригодности, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» с указанием основных причин.

Главный специалист по метрологии  
ООО «ТМС РУС»

А.А. Борисенко