

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

В.К. Гоголинский

2016 г.

ЗАМ. ДИРЕКТОРА  
Е. П. КРИВЦОВ  
Доверенность №15  
от 11 мая 2016 г.



## ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ

Методика поверки

МП 2411- 0134-2016

и.р. 65217-16

Руководитель отдела Государственных эталонов  
и научных исследований в области  
теплофизических и температурных измерений  
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

А.И. Походун

2016 г.

Настоящая методика предназначена для проведения первичной и периодической поверки термопреобразователей сопротивления полупроводниковых (далее – терморезисторы).

Методика устанавливает объем, условия поверки, методы и средства экспериментального исследования метрологических характеристик терморезисторов и порядок оформления результатов поверки.

Интервал между поверками - 2 года.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице.

Таблица 1.

Наименование операции	№ пункта методики	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки, их характеристики	Обязательность проведения при поверке	
			первичной	периодической
1	ки2	3	4	5
Внешний осмотр	4.1		Да	Да
Опробование	4.2		Да	Да
Определение метрологических характеристик	4.3	<p>- эталонные термометры сопротивления типа ЭТС- 100, диапазон измерений температуры от минус 200 до 660 °С по ГОСТ 8.558-2009, погрешность <math>\pm 0,05</math> °С;</p> <p>- преобразователь сигналов ТС и ТП «Теркон», <math>\pm[0,0002 + 1 \times 10^{-5} \times R_{\text{измер}}]</math> Ом; <math>\pm[0,0005 + 5 \times 10^{-5} \times U_{\text{измер}}]</math> мВ, регистрационный номер 23245-08;</p> <p>- термостат жидкостный 814 фирмы «ISOTECH», диапазон от минус 80 до 0 °С, нестабильность поддержания температуры <math>\pm 0,02</math> °С, перепад температуры по вертикали, не более 0,02 °С, регистрационный номер 20510-06;</p> <p>- водяной термостат VT-12, диапазон воспроизведения температуры от 15 до 95 °С, температурный градиент не более 0,002 °С/см, нестабильность поддержания температуры <math>\pm 0,05</math> °С, регистрационный номер 18669-99;</p> <p>- масляный термостат TP-1M, диапазон воспроизведения температуры от 40 до 200 °С, температурный градиент не более 0,002 °С/см, нестабильность поддержания температуры <math>\pm 0,05</math> °С; регистрационный номер 24473-08;</p> <p>- измерительный мост, диапазон измерений от 0,1 до 100 кОм, погрешность от <math>\pm 1 \times 10^{-7}</math> до <math>\pm 0,1</math> Ом.</p>	Да	Да

Допускается применять вновь разработанные или находящиеся в обращении другие средства измерений, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики и имеющие свидетельства о поверке.

1.2 Указанные средства поверки должны иметь действующие документы о поверке или аттестации.

1.3 Работа с указанными средствами измерений должна проводиться в соответствии с документацией по их эксплуатации.

## 2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При поверке терморезисторов соблюдать действующие правила эксплуатации электроустановок «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителем», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем».

2.2 К проведению поверки должны быть допущены лица, изучившие эксплуатационную документацию на терморезисторы, имеющие необходимую квалификацию и аттестованные в качестве поверителей.

## 3 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С	20 ±5
- относительная влажность, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	101,3 ±4,0
- напряжение питания средств поверки, В	230 ±23
- частота питания переменного тока, Гц	50 ±0,5

Внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать или находиться в пределах, не влияющих на работу терморезистора.

3.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

3.2.1 Проверка наличия паспорта, свидетельства предыдущей поверки.

3.2.2 Подготовка к работе поверяемого терморезистора в соответствии с эксплуатационной документацией.

## 4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 4.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра необходимо убедиться в: целостности терморезистора (отсутствие трещин или вмятин на корпусе); соответствии комплектности, маркировки, упаковки требованиям, указанным в эксплуатационной документации.

### 4.2 Опробование.

При опробовании терморезистор подключить к измерительному мосту. Значение выходного сигнала должно находиться в пределах от 15,785 до 10,200 кОм.

### 4.3 Определение метрологических характеристик.

4.3.1 Определение погрешности измерений проводят в пяти точках температурного диапазона в термостатах при контроле значений температуры эталонным термометром (Таблица 2). Показания терморезистора считывают с измерительного моста, эталонного ТС - с преобразователя «ТЕРКОН». Измерения повторяют не менее трех раз.

Таблица 2 – Границы выходного сигнала сопротивления постоянного тока терморезистора

Температура, °С	Минимальное значение, кОм	Максимальное значение, кОм
-20	112,608	117,204
0	34,449	35,855
25	9,800	10,200
65	1,930	2,009
115	0,406	0,422

Результат поверки считают положительным, если значения выходного сигнала находятся в пределах, указанных в таблице 2.

## 5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении А). При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленной приказом Минпромторга России «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» №1815 формы. При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки.

Дата \_\_\_\_\_

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_

Наименование \_\_\_\_\_

Тип \_\_\_\_\_

Зав.№ \_\_\_\_\_

Год выпуска \_\_\_\_\_

Предоставлен \_\_\_\_\_

Место проведения поверки \_\_\_\_\_

Метод поверки: МП 2411– 0134 – 2016 «Термопреобразователи сопротивления полупроводниковые. Методика поверки».

Значения влияющих факторов:

Температура окружающей среды \_\_ °С

Относительная влажность \_\_ %

Атмосферное давление \_\_ кПа

Поверка проведена с применением эталонных СИ: \_\_\_\_\_

Результаты внешнего осмотра: \_\_\_\_\_

Результаты поверки:

Температура, °С	Номинальное значение $R_n$ , кОм	Измеренное значение $R_i$ , кОм	$\delta R = \frac{(R_i - R_n)}{R_n} \cdot 100\%$ , %
-20	114,906		
0	35,152		
25	10,000		
65	1,9697		
115	0,4139		

Выводы: Относительная погрешность терморезистора не превышает  $\pm 2\%$ .

Поверитель \_\_\_\_\_

Дата проведения поверки «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.