

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

В.К. Гоголинский

«24» июня 2016 г.



ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ

Методика поверки

МП 2411- 0134-2016

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	2	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 -200 до +660 °С по ГОСТ 8.558-2009, погрешность $\pm 0,05$ °С;</p> <p>- преобразователь сигналов ТС и ТП «Теркон», $\pm [0,0002 + 1 \times 10^{-5} \times R_{\text{измер}}]$ Ом;</p> <p>$\pm [0,0005 + 5 \times 10^{-5} \times U_{\text{измер}}]$ мВ, регистрационный номер 23245-08;</p> <p>- термостат жидкостный 814 фирмы «ISOTECH», диапазон от -80 до 0 °С, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,02$ °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 $\pm 0,05$ °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 $\pm 0,05$ °С; регистрационный номер 24473-08;</p> <p>- измерительный мост, диапазон измерений от 0,1 до 100 кОм, погрешность от $\pm 1 \times 10^{-7}$ до $\pm 0,1$ 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.