

**УТВЕРЖДАЮ**

**Генеральный директор  
ООО НПП «ЭЛЕМЕР»**

  
\_\_\_\_\_  
**В.М. Окладников**

11  
\_\_\_\_\_  
2017 г.



**УТВЕРЖДАЮ**

**Технический директор  
ООО «ИЦРМ»**

  
\_\_\_\_\_  
**М.С. Казаков**

11  
\_\_\_\_\_  
2017 г.



**ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ**

**ТПУ 0304/M3-1W**

**Методика поверки  
(с Изменением № 1)  
НКГЖ.411611.005-01МП**

**г. Видное  
2017 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения .....	3
2 Операции поверки .....	4
3 Средства поверки .....	5
4 Требования безопасности .....	6
5 Условия поверки и подготовка к ней .....	6
6 Проведение поверки.....	7
7 Оформление результатов поверки.....	9

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на термопреобразователи ТПУ 0304/МЗ-1W (далее – термопреобразователи), предназначенные для измерений температуры воздуха в помещениях и непрерывного преобразования температуры в цифровой сигнал на базе интерфейса 1-Wire, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Настоящая методика поверки может быть применена при калибровке термопреобразователей.

1.3. Интервал между поверками составляет четыре года.

1.4 Основные метрологические характеристики

Метрологические характеристики термопреобразователей указаны в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Метрологические характеристики термопреобразователей

Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С, для индекса заказа		
	АА	А	Б
от -10 до +30	±0,5	–	–
от -40 до +100	–	±1,0	±2,0

Таблица 1.1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2	Да	Да
3 Определение абсолютной погрешности	6.3	Да	Да
4 Обработка результатов поверки	6.4	Да	Да
5 Оформление результатов поверки	7	Да	Да

### 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Средства поверки

№ п/п	Наименование средства поверки и обозначение НТД	Основные метрологические и технические характеристики средства поверки	Номер пункта методики поверки
1	Термостат «ЭЛЕМЕР-Т-150»	Диапазоны воспроизводимых температур, °С: от -30 до +150, нестабильность поддержания температуры для индекса заказа, °С: А - $\pm(0,015+0,0003 \times  t )$ , В - $\pm 0,05$	6.2 6.3
2	Термостаты переливные прецизионные ТПП-1.0, ТПП-1.2. ТУ 4381-151-56835627-06	Диапазоны воспроизведения температур, °С: от -60 до +100, нестабильность поддержания температуры для диапазона рабочих температур, °С: от -60 до +35 $\pm 0,01$ °С, от +35 до +80 $\pm(0,0025+0,00005 \cdot t)$ °С, от +80 до +300 $\pm(0,005+0,00005 \cdot t)$ °С	6.2 6.3
3	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-2К-3. ТУ 4211-118-13282997-2013	Диапазон измерений, °С: от -50 до +150, доверительная погрешность при доверительной вероятности 0,95 для диапазона измерений, °С: от -50 до 0 и от 0 до +50 $\pm 0,02$ °С, от +50 до +150 $\pm 0,03$ °С	6.2 6.3
4	Персональный компьютер IBM/PC с программным обеспечением	Стандартная конфигурация с ОС Windows 7	6.2 6.3

- 1 Предприятием-изготовителем «ЭЛЕМЕР-Т-150», ПТСВ-2К-3 является НПП «ЭЛЕМЕР».
- 2 Все перечисленные в таблице 3.1 средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.
- 3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых термопреобразователей с требуемой точностью.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При поверке термопреобразователей выполняют требования техники безопасности, изложенные в документации на применяемые средства поверки и оборудование.

## 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| 1) температура окружающего воздуха, °С   | от плюс 15 до плюс 25;               |
| 2) относительная влажность воздуха, %    | от 30 до 80;                         |
| 3) атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) | от 84,0 до 106,7<br>(от 630 до 800); |
| 4) напряжение питания, В                 | от 3 до 5,5.                         |

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

Поверяемые термопреобразователи и используемые средства поверки должны быть защищены от ударов, вибраций, тряски, влияющих на их работу.

5.2 Операции, проводимые со средствами поверки и с поверяемыми термопреобразователями, должны выполняться в соответствии с указаниями, приведенными в эксплуатационной документации.

### 5.3 Требования к квалификации поверителей

5.3.1 К проведению поверки допускается персонал, обученный правилам техники безопасности при работе с термопреобразователями, изучивший эксплуатационную документацию на термопреобразователи, используемые СИ и оборудование, прошедший инструктаж по технике безопасности, а также имеющие документ о повышении квалификации в области поверки данного средства измерений.

5.4 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

5.4.1 Термопреобразователи выдерживают в условиях, установленных в п. 5.1 1)...5.1 3) в течение 4 ч.

5.4.2 Средства поверки подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, правильность маркировки, проверяют комплектность.

При наличии дефектов покрытий, влияющих на работоспособность термопреобразователей, несоответствия комплектности, маркировки определяют возможность дальнейшего применения термопреобразователей.

6.1.2 У каждого термопреобразователя проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК.

Результаты проверки считаются положительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

### 6.2 Опробование

6.2.1 Подключают ТПУ 0304/МЗ-1W к компьютеру посредством модуля преобразователя интерфейса МПИ-1W в соответствии с рисунком 6.1.

6.2.2 Помещают первичный преобразователь поверяемого термопреобразователя в льдо-водяную смесь или термостат и выдерживают при температуре  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  не менее 30 мин.

6.2.3 С экрана компьютера считывают измеренную температуру  $T_i$ .

Результаты проверки считают положительными, если с экрана компьютера считывается измеренное значение температуры.

### 6.3 Определение абсолютной погрешности

6.3.1 Подключают ТПУ 0304/МЗ-1W к компьютеру с помощью модуля преобразователя интерфейса МПИ-1W в соответствии с рисунком 6.1.

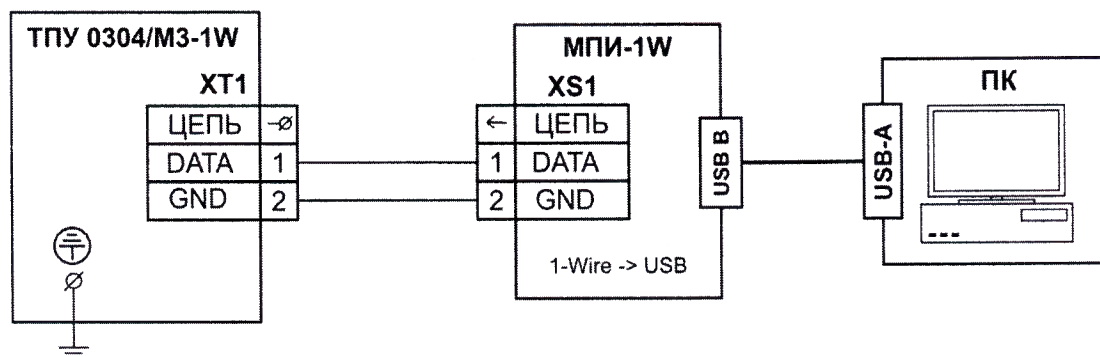


Рисунок 6.1

6.3.1.1 Запускают программу чтения показаний ТПУ-1W.

6.3.2 Абсолютную погрешность термопреобразователей определяют в поверяемых точках:

- для диапазона измерений от минус 40 до плюс 100 °С      минус 40, 0, 30, 90 и 100 °С;
- для диапазона измерений от минус 10 до плюс 30 °С      минус 10, 0 и 30 °С.

### **6.3.2 (Измененная редакция, Изм. № 1)**

6.3.3 Помещают эталонный термометр и первичный преобразователь поверяемого термопреобразователя в термостат на глубину, соответствующую длине монтажной части.

6.3.4 Устанавливают в термостате температуру, указанную в п. 6.3.2.

6.3.5 После выхода термостата на заданную температуру, выдерживают термопреобразователь при данной температуре в течение не менее 30 мин.

6.3.6 Температуру  $T_s$  в термостате измеряют с помощью эталонного термометра.

6.3.7 Считывают измеренную температуру  $T_i$  с экрана компьютера.

6.3.8 Абсолютную погрешность  $\Delta T$  рассчитывают по формуле

$$\Delta T = T_i - T_s \quad (6.1)$$

Результаты считают положительными, если полученные значения абсолютной погрешности не превышают, пределов, указанных в таблице 1.1.



## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Положительные результаты поверки термопреобразователей оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815 или отметкой в руководстве по эксплуатации и нанесением знака поверки.

7.1.1 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в руководство по эксплуатации.

7.2 При отрицательных результатах поверки термопреобразователи не допускаются к применению до выяснения причин неисправностей и их устранения.

После устранения обнаруженных неисправностей проводят повторную поверку, результаты повторной поверки – окончательные.

7.3 Отрицательные результаты поверки термопреобразователей оформляют извещением о непригодности по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, свидетельство о предыдущей поверке аннулируют, а термопреобразователи не допускают к применению.

Разработчики настоящей методики:

Начальник ОС и ТД  
ООО НПП «ЭЛЕМЕР»



Л.И. Толбина

Инженер ООО «ИЦРМ»



Е. С. Устинова