

**УТВЕРЖДАЮ**

**Технический директор**

**ООО «ИЦРМ»**

  
\_\_\_\_\_ **М. С. Казаков**



\_\_\_\_\_ **августа** 2019 г.

**Датчики температуры электронные Т**

**Методика поверки**

**ИЦРМ-МП-154-19**

г. Москва

2019 г.

## Содержание

1 Вводная часть.....	3
2 Операции поверки.....	4
3 Средства поверки.....	4
4 Требования к квалификации поверителей.....	5
5 Требования безопасности.....	5
6 Условия поверки.....	5
7 Подготовка к поверке.....	5
8 Проведение поверки.....	5
9 Оформление результатов поверки.....	8

## 1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на датчики температуры электронные Т (далее по тексту – датчики) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять датчики до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять датчики в процессе эксплуатации и/или хранения.

1.4 Интервал между поверками - 2 года.

1.5 Основные метрологические характеристики датчиков приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики датчиков модификации ТА

Наименование характеристики	Значение		
	ТА2002, ТА2012, ТА2212, ТА2232, ТА2241, ТА2242, ТА2247, ТА2262, ТА2292, ТА2502, ТА2511, ТА2512, ТА2517, ТА2531, ТА2532, ТА2537, ТА2542, ТА2603, ТА2613, ТА2802, ТА2812, ТА2832, ТА2842, ТА2844	ТА2105, ТА2115, ТА2135, ТА2145, ТА2303, ТА2313, ТА2333, ТА2343, ТА2345, ТА2405, ТА2415, ТА2417, ТА2435, ТА2437, ТА2445, ТА2447, ТА2633, ТА2643	ТА2804, ТА2814, ТА2834
Диапазон измерений и преобразований температуры, °С	от -50 до +200	от -50 до +150	от -17,8 до +176,7
Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) по ГОСТ 6651-2009	Pt1000		
Номинальное значение сопротивления при температуре 0 °С (R <sub>0</sub> ), Ом	1000		
Температурный коэффициент сопротивления α, °С <sup>-1</sup>	0,00385		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений и преобразований температуры, °С	±(0,3+0,001·D)*		
Выходной сигнал силы постоянного тока, мА	от 4 до 20		
* D – диапазон измерений и преобразований температуры.			

Таблица 2 – Метрологические характеристики датчиков модификаций TD и TN

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений и преобразований температуры, °С	от -50 до +150
Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) по ГОСТ 6651-2009	Pt1000
Номинальное значение сопротивления при температуре 0 °С (R <sub>0</sub> ), Ом	1000
Температурный коэффициент сопротивления α, °С <sup>-1</sup>	0,00385
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений и преобразований температуры, °С	±(0,3+0,001·D)*
Выходной сигнал силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
* D – диапазон измерений и преобразований температуры.	

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик	8.3	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки датчик бракуют и его поверку прекращают.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 4.

3.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о поверке.

3.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Таблица 4 – Средства поверки

Наименование, обозначение	Номер пункта Методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
Основные средства поверки		
1. Калибратор температуры	8.2-8.3	Калибратор температуры ЭЛЕМЕР-КТ-200К, рег. № 60979-15
2. Термостат переливной прецизионный	8.2-8.3	Термостат переливной прецизионный ТПП-1.3, рег. № 33744-07
3. Мультиметр	8.2.1, 8.3.1	Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03

Наименование, обозначение	Номер пункта Методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
<b>Вспомогательные средства поверки</b>		
4. Источник питания постоянного тока	8.2-8.3	Источник питания постоянного тока GPR-73060D, рег. № 55898-13
5. Термогигрометр электронный	8.2-8.3	Термогигрометр электронный CENTER 313, рег. № 22129-09
6. Персональный компьютер (ПК)	8.2.2, 8.3.2	ПК IBM PC, наличие интерфейса Ethernet; наличие интерфейса USB; объем оперативной памяти не менее 1 Гб; объем жесткого диска не менее 10 Гб; диск-код для чтения CD-ROM; операционная система Windows

#### **4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику, эксплуатационную документацию на датчики и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений.

#### **5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами техники безопасности, при эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на датчики и применяемые средства поверки.

5.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

#### **6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (25±5) °С;
- относительная влажность воздуха от 15 до 80 %.

6.2 Для контроля температуры окружающей среды и относительной влажности воздуха использовать термогигрометр электронный CENTER 313.

#### **7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;

- выдержать датчик в условиях окружающей среды, указанных в п. 6.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 6.1;

- подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в

соответствии с руководствами по их эксплуатации.

## **8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **8.1 Внешний осмотр**

При проведении внешнего осмотра датчика проверить:

- отсутствие механических повреждений и внешних дефектов корпуса, разъемов, резьбовых соединений, дисплея (при наличии);
- наличие и соответствие надписей на элементах корпуса функциональному назначению;
- отсутствие пыли и следов коррозии на поверхности датчика;
- целостность маркировки.

Результат внешнего осмотра считается положительным, если соблюдены вышеупомянутые требования.

### **8.2 Опробование**

При опробовании проверяется работоспособность датчика. Допускается проводить опробование совместно с определением метрологических характеристик датчика.

#### **8.2.1 Опробование для датчиков с аналоговыми выходами**

Опробование датчика осуществлять с помощью термостата переливного прецизионного ТПП-1.3 (для диапазона измерений и преобразований температуры от -50 до +100 °С) (далее – термостат), калибратора температуры ЭЛЕМЕР-КТ-200К (для диапазона измерений и преобразований температуры свыше +100 °С до +200 °С) (далее - калибратор) и мультиметра 3458А (далее – мультиметр) в следующей последовательности:

- 1) поместить в термостат или калибратор, в зависимости от требуемой температуры, первичный преобразователь датчика;
- 2) подключить к датчику источник питания постоянного тока GPR-73060D (далее – источник питания);
- 3) подключить мультиметр к аналоговому выходу датчика;
- 4) включить термостат/калибратор, мультиметр и источник питания в соответствии с руководствами по их эксплуатации;
- 5) проверку работоспособности выполнить путем изменения значений температуры в термостате/калибраторе от нижнего до верхнего значения диапазона измерений и преобразований температуры. При изменении температуры в термостате измеренные мультиметром значения силы постоянного тока на аналоговом выходе датчика должны изменяться пропорционально.

Результаты опробования считать положительными, если значения силы постоянного тока выходного сигнала изменяются пропорционально температуре, установленной в термостате/калибраторе.

#### **8.2.2 Опробование для датчиков с цифровыми выходами**

Опробование датчика осуществлять с помощью термостата (для диапазона измерений и преобразований температуры от -50 до +100 °С) и калибратора (для диапазона измерений и преобразований температуры свыше +100 °С до +200 °С) в следующей последовательности:

- 1) поместить в термостат или калибратор, в зависимости от требуемой температуры, первичный преобразователь датчика;
- 2) подключить к датчику источник питания;
- 3) включить термостат/калибратор и источник питания в соответствии с руководствами по их эксплуатации;
- 4) проверку работоспособности выполнить путем изменения значений температуры в термостате/калибраторе от нижнего до верхнего значения диапазона измерений и преобразований температуры. При изменении температуры в термостате значения температуры, отображаемые на ПК или на дисплее датчика, должны изменяться пропорционально.

Результаты опробования считать положительными, если значения выходного цифрового сигнала изменяются пропорционально температуре, установленной в термостате/калибраторе.

### 8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение абсолютной погрешности измерений и преобразований температуры для датчиков с аналоговыми выходами проводить в следующей последовательности:

1) поместить в термостат или калибратор, в зависимости от требуемой температуры, первичный преобразователь датчика;

2) подключить к датчику источник питания;

3) подключить мультиметр к аналоговому выходу датчика;

4) включить термостат/калибратор, мультиметри источник питания в соответствии с руководствами по их эксплуатации;

5) последовательно устанавливать в термостате/калибраторе 5 значений температуры, равномерно распределенных внутри диапазона измерений и преобразований температуры (включая нижний и верхний пределы);

6) провести измерения силы постоянного тока с помощью мультиметра на выходе датчика и считать показания с мультиметра;

7) рассчитать значение абсолютной погрешности измерений и преобразований по формуле:

$$\Delta = X - X_0, \quad (1)$$

где  $X$  – значение температуры, вычисленное по формуле (2), °С;

$X_0$  – значение температуры, установленное в термостате/калибраторе, °С;

$$X = X_H + (X_B - X_H) \cdot \frac{Y - Y_H}{Y_B - Y_H}, \quad (2)$$

где  $X$  – текущее значение температуры, °С;

$Y$  – измеренное мультиметром значение выходного сигнала датчика, мА;

$X_B$  и  $X_H$  – верхнее и нижнее предельные значения диапазона измерений и преобразований температуры, °С;

$Y_B$  и  $Y_H$  – верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала датчика, мА.

Результат проверки считать положительным, если полученные значения абсолютной погрешности измерений и преобразований температуры не превышают пределов, указанных в таблицах 1 и 2.

8.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений и преобразований температуры для датчиков с цифровыми выходами проводить в следующей последовательности:

1) поместить в термостат или калибратор, в зависимости от требуемой температуры, первичный преобразователь датчика;

2) включить термостат/калибратор в соответствии с руководствами по их эксплуатации;

3) подключить к датчику источник питания;

4) последовательно устанавливать в термостате/калибраторе 5 значений температуры, равномерно распределенных внутри диапазона измерений и преобразований температуры (включая нижний и верхний пределы);

5) считать значения температуры с ПК или с дисплея датчика;

6) рассчитать значение абсолютной погрешности измерений и преобразований по формуле:

$$\Delta = X - X_0, \quad (3)$$

где  $X$  – значение температуры, считанное с ПК или с дисплея датчика, °С;  
 $X_0$  – значение температуры, установленное в термостате/калибраторе, °С.

Результат проверки считать положительным, если полученные значения абсолютной погрешности измерений и преобразований температуры не превышают пределов, указанных в таблицах 1 и 2.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

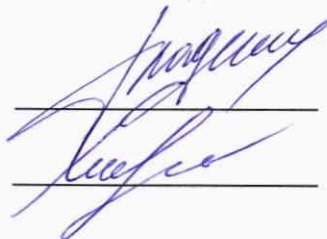
9.1 Положительные результаты поверки датчика оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, и нанесением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

9.2 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

9.3 При отрицательных результатах поверки датчик не допускается к применению до выяснения причин неисправностей и их устранения. После устранения обнаруженных неисправностей проводят повторную поверку, результаты повторной поверки – окончательные.

9.4 Отрицательные результаты поверки датчика 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 датчик не допускают к применению.

Начальник отдела испытаний ООО «ИЦРМ»



А. В. Гладких

Инженер II категории ООО «ИЦРМ»

М. М. Хасанова