

**СОГЛАСОВАНО**

**Технический директор  
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**

**П. С. Казаков**

**«30» 01 2026 г.**



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Датчики температуры SBWZ-4/WZGPK-73SGH**

**Методика поверки**

**МП-НИЦЭ-017-26**

г. Москва

2025 г.

## Содержание

|                                                                                      |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....                                                              | 3 |
| 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....                                 | 3 |
| 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....                                      | 4 |
| 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ .....                            | 4 |
| 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....                  | 4 |
| 6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ<br>ПОВЕРКИ .....       | 6 |
| 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....                                             | 6 |
| 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....                        | 6 |
| 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ..                    | 6 |
| 10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ<br>МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ..... | 7 |
| 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....                                              | 8 |

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на датчики температуры SBWZ-4/WZGPK-73SGH (далее – датчики), изготавливаемые Chongqing Chuanyi Instrument No.17 Factory Co., Ltd, Китай, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость датчика температуры к ГЭТ 34-2020, ГЭТ 35-2026 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 января 2026 года № 147.

1.3 Поверка датчика температуры должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – метод непосредственного сличения.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

Примечания:

1. При использовании настоящей методики поверки целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов на актуальность на момент применения методики поверки.

2. Если ссылочный нормативный документ заменен (изменен), то при использовании настоящей методики следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции поверки                                                                                                            | 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                                                                                              |
| Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)                                                     | Да                                             | Да                    | 8.1                                                                                            |
| Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)                                                                  | Да                                             | Да                    | 8.2                                                                                            |
| Проверка электрического сопротивления изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)                               | Да                                             | Нет                   | 8.3                                                                                            |
| Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | Да                                             | Да                    | 9                                                                                              |

| Наименование операции поверки                            | Обязательность выполнения операций поверки при |                       | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          | первичной поверке                              | периодической поверке |                                                                                                |
| Определение абсолютной погрешности измерений температуры | Да                                             | Да                    | 9.1                                                                                            |

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс  $(25 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность от 30 % до 80 %.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

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

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

### 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

| Операции поверки, требующие применение средств поверки             | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки                                                                                                                | Перечень рекомендуемых средств поверки                                                          |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Основные средства поверки</b>                                   |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                 |
| р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений | Эталоны единицы температуры, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 29.01.2026 г. № 147 (приложения А.1 и А.2). | Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2, рег. № 65421-16             |
|                                                                    | Средства измерений температуры в диапазоне измерений от -50 °С до +200 °С.                                                                                                                                      | Термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005, рег. № 40719-15                                           |
|                                                                    | Средства измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне измерений от 4 до 20 мА.                                                                                                                    | Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012», рег. № 56318-14 |
|                                                                    | Соотношение пределов допускаемой суммарной погрешности эталонных средств измерений и пределов допускаемой погрешности поверяемого средства измерений                                                            |                                                                                                 |

| Операции поверки, требующие применение средств поверки                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки                                                                                                                                                                                                  | Перечень рекомендуемых средств поверки                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| должно быть не более 1:2,5.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                |
| Вспомогательные средства поверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                |
| р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений<br>п. 8.3 Определение сопротивления изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)                                                                                                                                                                    | Средства воспроизведений температуры от -50 °С до +200 °С.<br>Неравномерность температуры в рабочем объеме термостата, не более ±0,03 °С<br>Нестабильность поддержания температуры как минимум за 30 мин ±0,03 °С                                                                                 | Термостат переливной прецизионный серии ТПП-1, модификация ТПП-1.3, рег. № 33744-07<br><br>Термостат переливной прецизионный серии ТПП-1, модификация ТПП-1.0, рег. № 33744-07 |
| п. 8.3 Определение сопротивления изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)                                                                                                                                                                                                                                          | Средства воспроизведений температуры +200 °С.<br>Неравномерность температуры в рабочем объеме термостата, не более ±0,03 °С<br>Нестабильность поддержания температуры как минимум за 30 мин ±0,03 °С                                                                                              | Термостат переливной прецизионный серии ТПП-1, модификация ТПП-1.0, рег. № 33744-07                                                                                            |
| п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)                                                                                                                                                                                                                                                    | Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +20 °С до +30 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ±1 °С;<br>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80%, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ±3 %. | Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11                                                                                                              |
| п. 8.3 Определение сопротивления изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)                                                                                                                                                                                                                                          | Средства измерений сопротивления изоляции (на испытательное постоянное электрическое напряжение от 50 до 100 В) с верхним пределом измерений не ниже 100 МОм, с пределами допускаемой относительной погрешности измерений ±15 %.                                                                  | Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12                                                                                        |
| р. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений<br>р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений                                                                                                                                                                                                               | Наличие интерфейса USB; операционная система Windows с установленным программным обеспечением (далее – ПО) SetupTCE-005_M2_v1.07.exe                                                                                                                                                              | Персональный компьютер IBM PC (далее – ПК)                                                                                                                                     |
| Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                |

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

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые датчики температуры и применяемые средства поверки.

### **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Датчик температуры допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид датчика температуры соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соблюдаются требования по защите датчика температуры от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и датчик температуры допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, датчик температуры к дальнейшей поверке не допускается.

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

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый датчик температуры и на применяемые средства поверки;
- выдержать датчик температуры в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации.

#### **8.1 Контроль условий поверки**

Провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

#### **8.2 Опробование датчика температуры проводить следующим образом:**

1) Подготовить к работе средства измерений, эталоны и испытательное оборудование в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

2) Подключить датчик к калибратору-измерителю унифицированных сигналов прецизионному «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012» (далее – ИКСУ), используя кабель для питания с внутренним блоком питания 24 В – КИ2012I2. На ИКСУ зайти в режим измерений, выбрав измерение силы постоянного тока. Далее убедиться, что значение силы постоянного тока, измеряемое ИКСУ соответствует значению температуры окружающей среды (в температурном эквиваленте).

Результат проверки считать положительным, если значение силы постоянного тока, измеряемое ИКСУ (в температурном эквиваленте, рассчитанное по формуле (2) раздела 10) соответствует значению температуры окружающей среды.

### 8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

8.3.1 Погрузить датчик в в термостат переливной прецизионный серии ТПП-1, модификации ТПП-1.0 (далее - ТПП-1.0), при температуре плюс 200 °С, не менее чем на 2 ч.

8.3.2 Подать испытательное напряжение 50 В при помощи установки для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 (далее - GPT-79803). Снять значения сопротивления постоянному току в течение 10 с и зафиксировать минимальное значение сопротивления при помощи GPT-79803.

8.3.3 Определить сопротивление изоляции при комнатной температуре аналогично, но без погружения в ТПП-1.0. Подать испытательное напряжение 100 В. Снять значения сопротивления постоянному току в течение 10 с и зафиксировать минимальное значение сопротивления при помощи GPT-79803. Сопротивление изоляции датчиков должно соответствовать требованиям таблицы 3.

Таблица 3 - Электрическое сопротивление изоляции датчиков

| Диапазон температур, °С | Электрическое сопротивление изоляции, МОм, не менее |
|-------------------------|-----------------------------------------------------|
| от 20 °С до 30 °С       | 100                                                 |
| 200 °С                  | 20                                                  |

Результат проверки считать положительным, если после подачи измерительных напряжений 50 В и 100 В сопротивление изоляции во всех проверяемых температурных точках соответствует требованиям таблицы 3.

## 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### 9.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводить при помощи термометра сопротивления платинового вибропрочного эталонного ПТСВ-9-2 (далее – ПТСВ), термометра цифрового эталонного ТЦЭ-005 (далее – ТЦЭ), ИКСУ, ТПП-1.3, ТПП-1.0 и ПК в следующей последовательности:

- 1) Подключить ПТСВ, ТЦЭ-005 и ПК.
- 2) Подключить датчик к ИКСУ.
- 3) Поместить ПТСВ и датчик в ТПП-1.3 и выдержать их при температуре минус 50 °С в течение 15 мин.
- 4) Измерить значение выходного сигнала силы постоянного тока датчика при помощи ИКСУ.
- 5) Определить абсолютную погрешность измерений температуры по формуле (1), приведенной в разделе 10.
- 6) Установить на ТПП-1.3 температуру плюс 12,5 °С и выдержать их при заданной температуре в течение 15 мин.
- 7) Повторить п.п. 4) – 5).
- 8) Установить на ТПП-1.3 температуру плюс 75 °С и выдержать их при заданной температуре в течение 15 мин.
- 9) Повторить п.п. 4) – 5).
- 10) Извлечь ПТСВ и датчик из ТПП-1.3 и поместить в ТПП-1.0 и выдержать их при температуре плюс 137,5 °С в течение 15 мин.
- 11) Повторить п.п. 4) – 5).
- 12) Установить на ТПП-1.0 температуру плюс 200 °С и выдержать их при заданной температуре в течение 15 мин.
- 13) Повторить п.п. 4) – 5).
- 14) Извлечь датчик и ПТСВ из ТПП-1.0.

## 10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Значения абсолютной погрешности измерений температуры  $\Delta$ , °С, рассчитать по формуле (1):

$$\Delta_t = t_{\text{расч}} - t_{\text{эт}} \quad (1)$$

где  $t_{\text{расч}}$  – значение температуры, рассчитанное по формуле (2), °С;

$t_{\text{эт}}$  – эталонное значение температуры, отображаемое на ПК, °С.

$$t_{\text{расч}} = -50 + 250 \cdot \frac{(A-4)}{16}, \quad (2)$$

где  $A$  – значение силы постоянного тока, измеренное ИКСУ, мА.

Датчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной погрешности измерений температуры не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда датчик не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку датчика прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки датчиков подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

11.2 По заявлению владельца датчика или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда датчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

11.3 По заявлению владельца датчиков или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда датчик не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

11.4 Протоколы поверки датчики оформляются по произвольной форме.

Технический директор ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

Специалист ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

Казаков П. С

Гущин А. Р.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Основные метрологические характеристики датчиков

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                            | Значение                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Диапазон измерений температуры, °С                                                                                                     | от -50 до +200               |
| Диапазон выходного сигнала, мА                                                                                                         | от 4 до 20                   |
| Условное обозначение номинальной статистической характеристики преобразования (НСХ) сенсора чувствительного элемента по ГОСТ 6651-2009 | Pt100                        |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С                                                                   | $\pm(0,6 + 0,005 \cdot  t )$ |
| Примечание:<br>t – измеренное значение температуры, °С                                                                                 |                              |