

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»

Н.В. Иванникова
« 08 » 2020г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Термометры цифровые RGK моделей СТ-11, СТ-12

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 207-030-2020

г.Москва
2020 г.

1. Введение

Настоящая методика распространяется на Термометры цифровые RGK моделей СТ-11, СТ-12 (далее по тексту – термометры или приборы), изготавливаемые фирмой «UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD», Китай и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

2. Операции поверки

При проведении первичной и периодической поверки термометров должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операции | Номер пункта МП | Проведение операции при | |
|---|-----------------|-------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| Внешний осмотр | 6.1 | Да | Да |
| Опробование | 6.2 | Да | Да |
| Определение абсолютной погрешности измерений температуры (только для электронного блока) | 6.3.1 | Да | Да |
| Определение абсолютной погрешности измерений температуры в комплекте с первичным преобразователем термоэлектрическим (зондом) | 6.3.2 | Да | Да |

3. Средства поверки

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование и тип | Метрологические характеристики или регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений |
|---|---|
| Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 | Регистрационный № 19916-10 |
| Измерители температуры многоканальные прецизионные МИТ 8 | Регистрационный № 19736-11 |
| Эталон единицы постоянного электрического напряжения 3-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 30.12.2019г. № 3457 - Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) | Регистрационный № 52489-13 |
| Термостаты жидкостные ТЕРМОТЕСТ | Регистрационный № 39300-08 |
| Калибратор температуры поверхностный КТП-2 | Регистрационный № 53247-13 |
| Калибратор температуры поверхностный КТП-500 | Регистрационный № 21590-06 |
| Калибраторы температуры JOFRA серий АТС-R и RTC-R | Регистрационный № 46576-11 |
| Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 | регистрационный № 61806-15- |
| Удлиняющие провода по ГОСТ 1790-77, ГОСТ 1791-67 к ТП (в соответствии с требованиями по ГОСТ 8.338-2002) | - |
| Примечание: Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью | |

4. Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПОТЭУ (2014));
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства поверки;
- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации на термометры.

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные на право проведения поверки данного вида средств измерений и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5. Условия поверки и подготовка к ней

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от + 15 до + 25;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 86 до 106,7;
- внешние электрические и магнитные поля, удары и вибрации, влияющие на работу приборов и средств поверки, должны отсутствовать.

5.2 Средства поверки и оборудование подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

5.3 Перед проведением поверки термометры должны быть выдержаны при нормальной температуре не менее 3 часов.

6. Проведение поверки

6.1. Внешний осмотр

6.1.1. Проверяют термометр и (или) внешний преобразователь термоэлектрический на отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу и на качество поверки термометра и (или) внешнего преобразователя термоэлектрический.

6.1.2. Результаты проверки считают положительными, если выполняются вышеперечисленные требования.

6.2. Опробование

6.2.1. В соответствии с руководством по эксплуатации включают электронный блок термометра.

6.2.2. Подключают к электронному блоку термометра первичный преобразователь термоэлектрический (зонд).

6.2.3. На дисплее прибора отображается значение температуры, соответствующее текущему значению температуры окружающего воздуха в лаборатории.

6.2.4. В случае индицирования каких-либо кодов ошибки поверку прекращают.

6.2.5. Операции по п.п. 6.2.2-6.2.4 выполняют поочередно для всех внешних преобразователей термоэлектрических (зондов), входящих в комплект поставки термометра.

6.2.6. Результаты проверки считают положительными, если выполняются вышеперечисленные требования.

6.3. Определение абсолютной погрешности измерений температуры

6.3.1. Определение абсолютной погрешности измерений температуры (только для электронного блока)

6.3.1.1. Погрешность определяют для каждого поверяемого измерительного канала и типа НСХ входных сигналов не менее, чем в трех контрольных точках, находящихся внутри диапазона измерений, включая нижний и верхний пределы диапазона.

6.3.1.2. Собирают схему согласно рисунку 1.

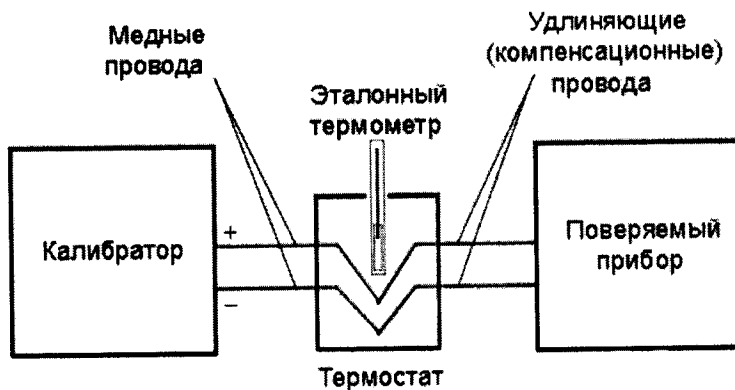


Рисунок 1

6.3.1.3. а) К поверяемому прибору подключают удлиняющие (компенсационные) провода по ГОСТ 1790-77, ГОСТ 1791-67 к ТП (в соответствии с требованиями по ГОСТ 8.338-2002). Тип компенсационных проводов должен соответствовать установленному типу НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001/МЭК 60584-1:2013. Концы удлиняющих проводов соединяют с медными проводами, скрутки проводов помещают в пробирки, заполненные трансформаторным маслом, а затем пробирки помещают в нулевой термостат (или сосуд Дьюара, заполненный льдо-водяной смесью). Температуру в сосуде Дьюара контролируют термометром с пределом допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,05$ °С.

б) Подключают медные провода к калибратору многофункциональному и коммуникатору ВЕАМЕХ МС6 (-R).

6.3.1.4. С эталонного прибора воспроизводят значение нормируемого сигнала, соответствующее первой контрольной точке (в соответствии с типом НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001/МЭК 60584-1:2013).

6.3.1.5. После стабилизации показаний поверяемого термометра, снимают их с дисплея электронного блока.

6.3.1.6. Рассчитывают основную абсолютную погрешность (Δ_T , °С) для каждой поверяемой точки по формуле 1:

$$\Delta_T = T_{СИ} - T_{Э} \quad (1)$$

где: $T_{Э}$ – среднее арифметическое значение сигнала, воспроизводимое эталонным прибором в температурном эквиваленте, °С;

$T_{СИ}$ – среднее арифметическое значение, индицируемое на дисплее электронного блока, °С

6.3.1.7. Повторяют операции по п.п. 6.3.1.4-6.3.1.6 для остальных поверяемых точек и поочередно для измерительных каналов и типов НСХ входных сигналов.

6.3.1.8. Полученные значения во всех контрольных точках не должны превышать предельно допустимых значений, указанных в Описании типа на Термометры цифровые RГK моделей СТ-11, СТ-12, изготавливаемые фирмой «UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD», Китай.

6.3.2. Определение абсолютной погрешности измерений температуры (в комплекте с первичным преобразователем термоэлектрическим (зондом))

6.3.2.1. Погрешность измерений термометра в комплекте с первичным преобразователем термоэлектрическим (зондом) определяют для каждого поверяемого измерительного канала, и всех первичных преобразователей термоэлектрических (зондов), входящих в комплект поставки не менее, чем в четырех контрольных точках, находящихся внутри диапазона измерений, включая нижний и верхний пределы диапазона.

6.3.2.2. В зависимости от назначения (способа измерений) используемого зонда, поверку проводят с помощью разного метрологического оборудования.

При использовании зонда предназначенного для измерений температуры жидких, газообразных, сыпучих сред (зонды моделей TR-01S, TR-10A, TR-10W) поверку проводят с помощью криостатов (термостатов) и (или) калибраторов температуры методом непосредственного сличения с эталонным термометром сопротивления подключенного к измерителю температуры многоканальному прецизионному МИТ8.

При использовании зонда предназначенного для измерений температуры поверхностей твердых тел (зонд модели TR-10S) поверку проводят с помощью калибраторов температуры поверхностных (с использованием специальной теплопроводящей пасты).

6.3.2.3. В соответствии с руководством по эксплуатации подключают к электронному блоку термометра первичный преобразователь термоэлектрический (зонд).

6.3.2.4. При поверке термометра с помощью криостата (термостата) первичный преобразователь (зонд) поверяемого термометра погружают в рабочую зону криостата (термостата) вместе с эталонным термометром при этом, предварительно (в случае необходимости) поместив зонд поверяемого термометра в защитный герметичный чехол.

6.3.2.5. При поверке термометра с помощью калибратора температуры первичный преобразователь поверяемого термометра и эталонный термометр опускают на дно отверстий вставного блока калибратора, расположенных в непосредственной близости друг от друга. При наличии пустых отверстий в блоке сравнения необходимо закрыть их металлическими (керамическими) стержнями или засыпать мелкодисперсным порошком Al₂O₃.

6.3.2.6. При поверке термометра с помощью калибратора температуры поверхностного (с использованием специальной теплопроводящей пасты) прижимают первичный преобразователь поверяемого термометра к центру рабочей поверхности калибратора.

6.3.2.7. В соответствии с эксплуатационной документацией устанавливают на оборудовании первую температурную точку.

6.3.2.8. После установления заданной температуры и установления теплового равновесия между эталонным термометром, первичным преобразователем поверяемого термометра и термостатирующей средой (стабилизации показаний эталонного и поверяемого термометра) снимают не менее 5 показаний (в течение 5 минут) с дисплея поверяемого термометра и эталона.

6.3.2.9. Рассчитывают погрешность измерений температуры термометра (Δ_T , °C) для каждой поверяемой точки по формуле 2:

$$\Delta_T = T_{СИ} - T_{Э} \quad (2)$$

где: $T_{СИ}$ – среднее арифметическое значение температуры, измеренное поверяемым прибором, °C,

$T_{Э}$ – среднее арифметическое значение температуры, измеренное эталоном, °C

6.3.2.10. Повторяют операции по п.п. 6.3.2.7 - 6.3.2.9 для остальных поверяемых точек и поочередно для каждого поверяемого измерительного канала, и всех первичных преобразователей термоэлектрических (зондов), входящих в комплект поставки.

6.3.2.11. Полученные значения во всех контрольных точках не должны превышать предельно допустимых значений, указанных в Описании типа на Термометры цифровые RGK моделей СТ-11, СТ-12, изготавливаемые фирмой «UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD», Китай.

7. Оформление результатов поверки

7.1 Средства измерений, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению.

Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке.

7.2 При отрицательных результатах поверки в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ на средство измерений оформляется извещение о непригодности к применению.

Разработали:

Научный сотрудник
отдела метрологического обеспечения термометрии
ФГУП «ВНИИМС»


Л.Д. Маркин

Начальник
отдела метрологического обеспечения термометрии
ФГУП «ВНИИМС»


А.А. Игнатов