

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова

03 2018 г.

Измерители-регуляторы температуры серии НТ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 207-014-2018

г.Москва
2018 г.

1 Введение

Настоящая методика распространяется на измерители-регуляторы температуры серии НТ (далее по тексту – приборы, преобразователи или ИП), изготавливаемые фирмой «НТН8 s.r.o.», Чехия и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 2 года.

2 Операции поверки

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

Таблица 1

| Наименование операции | Номер пункта МП | Проведение операции при | |
|---|-----------------|-------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| 1 Внешний осмотр | 6.1 | Да | Да |
| 2 Опробование | 6.2 | Да | Да |
| 3 Определение основной абсолютной погрешности | 6.3 | Да | Да |

3 Средства поверки

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 2

Таблица 2

| Наименование и тип | Основная погрешность |
|--|----------------------------|
| Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) | регистрационный № 52489-13 |
| 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 испытаний;
- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации преобразователей.

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 25 ± 2 ;
- 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 должны быть защищены от вибраций и ударов, от внешних магнитных и электрических полей.

5.3 Средства поверки и оборудование 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, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу прибора и на качество поверки.

6.2 Опробование

6.2.1 Подключают калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) и источник питания к соответствующим клеммам ИП (в зависимости от схемы подключения).

6.2.2 Генерируют с эталонного прибора значение соответствующего настроенному на преобразователе типу входного сигнала и лежащее в диапазоне измерений преобразователя.

6.2.3 После стабилизации показаний поверяемого преобразователя, снимают их со встроенного дисплея поверяемого прибора.

6.2.4 Преобразователь считается пригодным к дальнейшей поверке, если на дисплее поверяемого преобразователя индицируется значение выходного сигнала.

6.3 Определение основной абсолютной погрешности

При первичной и периодической поверке количество поверяемых типов НСХ и входных сигналов преобразователя согласовывают с пользователем. Допускается проводить поверку в диапазоне измерений, согласованном с пользователем, но лежащим внутри полного диапазона измерений прибора. При этом делают соответствующую запись в свидетельстве о поверке.

Определение основной погрешности ИП в режиме работы с термопреобразователями сопротивления производить для 3-х проводной схемы подключения.

6.3.1 Определение основной абсолютной погрешности ИП в режиме работы с термопреобразователями сопротивления (ТС).

6.3.1.1 Погрешность определяют в пяти контрольных точках, находящихся внутри настроенного диапазона измерений, включая нижний и верхний пределы настроенного диапазона.

Устанавливают на ИП соответствующий режим измерения сигналов.

6.3.1.2 Подключают калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) и источник питания к соответствующим клеммам ИП (в зависимости от схемы подключения).

6.3.1.3 С эталонного прибора воспроизводят значение нормируемого сигнала, соответствующее первой контрольной точке (в соответствии с типом НСХ по ГОСТ 6651-2009).

6.3.1.4 После стабилизации показаний поверяемого ИП, снимают их при помощи встроенного дисплея ИП.

6.3.1.5 Повторяют операции по п.п. 6.3.1.3-6.3.1.4 для остальных контрольных точек.

6.3.1.6 Рассчитывают основную абсолютную погрешность ($\Delta_{абс}$, °С) для каждой поверяемой точки по формуле 1:

$$\Delta_{абс} = X_{изм} - X_э \quad (1)$$

где: $X_э$ – значение сигнала воспроизводимое эталонным прибором в температурном эквиваленте, °С;

$X_{изм}$ – значение индицируемое на встроенном дисплее ИП, °С;

6.3.1.7 Полученные значения основной абсолютной погрешности во всех контрольных точках не должны превышать предельно допустимых значений, приведенных в Приложении А к настоящей методике.

6.3.2 *Определение основной абсолютной погрешности ИП в режиме работы с термоэлектрическими преобразователями (ТП).*

6.3.2.1 Погрешность определяют в пяти контрольных точках, находящихся внутри настроенного диапазона измерений, включая нижний и верхний пределы настроенного диапазона. Устанавливают на ИП соответствующий режим измерения сигналов. Собирают схему согласно рисунку 1.

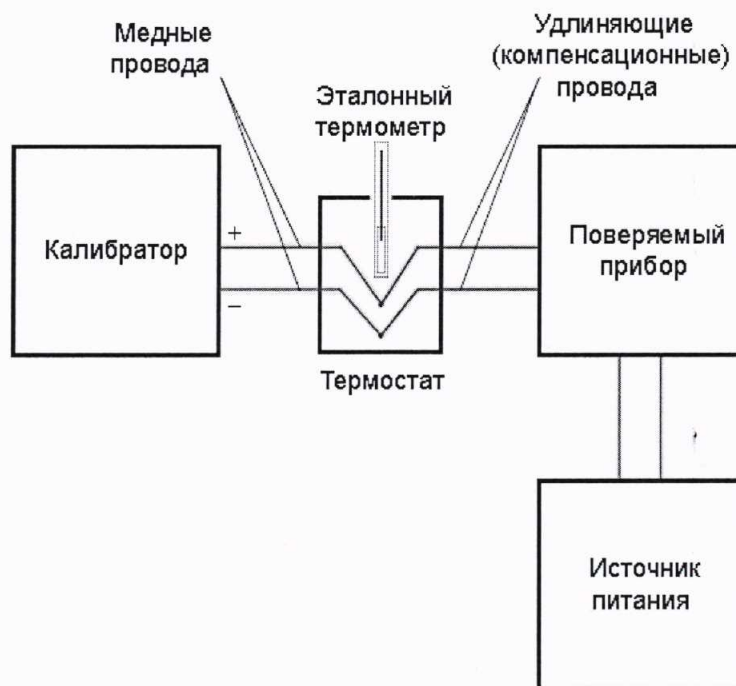


Рисунок 1

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).

в) Подключают источник питания к соответствующим клеммам поверяемого прибора.

При поверке приборов с НСХ типа «В» допускается собирать схему согласно рисунку 2. Подключают калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) и источник питания к соответствующим клеммам ИП.

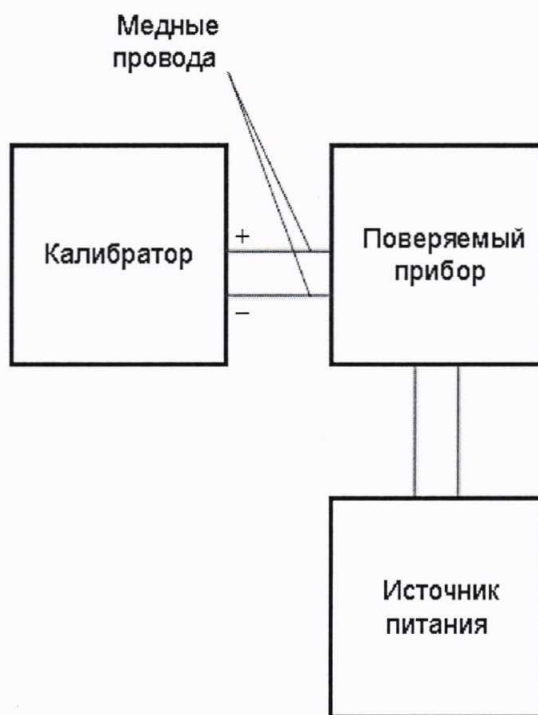


Рисунок 2

6.3.2.2 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).

6.3.2.3 После стабилизации показаний поверяемого ИП, снимают их со встроенного дисплея ИП.

6.3.2.4 Повторяют операции по п.п. 6.3.2.2-6.3.2.3 для остальных контрольных точек.

6.3.2.5 Рассчитывают основную абсолютную погрешность для каждой поверяемой точки по п 6.3.1.6.

6.3.2.6 Полученные значения основной абсолютной погрешности во всех контрольных точках с учетом погрешности компенсации холодного спая не должны превышать предельно допустимых значений, приведенных в Приложении А к настоящей методике.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Приборы, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них оформляется свидетельство о поверке в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г.

7.2 При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г., оформляется извещение о непригодности.

Разработали:

Научный сотрудник
отдела метрологического обеспечения термометрии
ФГУП «ВНИИМС»


Л.Д. Маркин

Начальник
отдела метрологического обеспечения термометрии
ФГУП «ВНИИМС»


А.А. Игнатов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Метрологические и технические характеристики измерителей-регуляторов температуры серии НТ моделей Нt Industry, Нt40 AL, Нt40 B, Нt40 T, Нt700

Основные метрологические и технические характеристики измерителей-регуляторов температуры серии НТ моделей Нt Industry, Нt40 AL, Нt40 B, Нt40 T, Нt700 представлены в таблицах А.1-А.3.

Таблица А.1

| Тип НСХ, входные сигналы | Для моделей Нt Industry, Нt40 AL, Нt40 B, Нt40 T | | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений от влияния температуры окружающей среды / 1 °С, °С |
|--|--|---|---|
| | Диапазон измерений мВ, Ом | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений (при температуре окружающей среды от +23 до +28 °С), °С | |
| Pt100 ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$; 2-х или 3-х проводная схема соединения внутренних проводов с ЧЭ) | | | |
| J | от -7,890 до +51,877 мВ | от -200 до +900 | ±0,1 |
| K | от -5,891 до +54,479 мВ | от -200 до +1360 | ±0,1 |
| T | от -5,603 до +20,872 мВ | от -200 до +400 | ±0,1 |
| N | от -3,990 до +47,513 мВ | от -200 до +1300 | ±0,1 |
| E | от -8,825 до +53,112 мВ | от -200 до +700 | ±0,1 |
| R | от 0,000 до +21,003 мВ | от 0 до +1760 | ±0,1 |
| S | от 0,000 до +18,609 мВ | от 0 до +1760 | ±0,1 |
| B | от 0,431 до 13,820 мВ | от 300 до 1820 | ±0,1 |
| C | от 0,000 до 37,070 мВ | от 0 до 2315 | ±0,1 |

Примечания:
Допускается использование измерителей в поддиапазоне измерений, находящегося в пределах верхней и нижней границы диапазона измерений.

Таблица А.2

| Тип НСХ, входные сигналы ⁽²⁾ | Для модели Нt700 | | Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений от влияния температуры окружающей среды / 1 °С, °С |
|--|-------------------------|------------------|--|
| | Диапазон измерений | | |
| | мВ, Ом | °С | |
| Pt100 ($\alpha=0,00385$ °С ⁻¹ ; 2-х или 3-х проводная схема соединения внутренних проводов с ЧЭ) | от 18,52 до 375,70 Ом | от -200 до +800 | $\pm(2,5 + \text{единица младшего разряда})$ |
| | от -7,890 до +51,877 мВ | от -200 до +900 | $\pm(2,8 + \text{единица младшего разряда})$ |
| | от -5,891 до +54,479 мВ | от -200 до +1360 | $\pm(3,9 + \text{единица младшего разряда})$ |
| | от -5,603 до +20,872 мВ | от -200 до +400 | $\pm(1,5 + \text{единица младшего разряда})$ |
| | от -3,990 до +47,513 мВ | от -200 до +1300 | $\pm(3,8 + \text{единица младшего разряда})$ |
| | от -8,825 до +53,112 мВ | от -200 до +700 | $\pm(2,3 + \text{единица младшего разряда})$ |
| | от 0,000 до +21,003 мВ | от 0 до +1760 | $\pm(4,4 + \text{единица младшего разряда})$ |
| | от 0,000 до +18,609 мВ | от 0 до +1760 | $\pm(4,4 + \text{единица младшего разряда})$ |
| | от 0,431 до 13,820 мВ | от 300 до 1820 | $\pm(5,3 + \text{единица младшего разряда})$ |
| | от 0,000 до 37,070 мВ | от 0 до 2315 | $\pm(5,8 + \text{единица младшего разряда})$ |

Примечания:

Допускается использование измерителей в поддиапазоне измерений, находящегося в пределах верхней и нижней границы диапазона измерений.

Таблица А.3

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|---|---|
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренней автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары, °С: | ±0,5 |
| Значение единицы наименьшего разряда, °С | 0,1 |
| Количество измерительных каналов | 1 |
| Напряжение питания, В | от 100 до 240 (переменного/постоянного тока) |
| Габаритные размеры (высота×ширина×глубина), мм, не более: | |
| - для моделей Ht Industry, Ht40 AL | 96×96×121 |
| - для моделей Ht40 В, Ht40 Т | 48×96×121 |
| - для модели Ht700 | 70×90×58 |
| Масса, кг, не более | 0,4 |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее | 48000 |
| Средний срок службы, лет, не менее | 6 |
| Рабочие условия эксплуатации: | |
| - температура окружающего воздуха, °С | от 0 до +50 |
| - относительная влажность воздуха, %, не более | 90 (без конденсации) |