

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ



Директор
ООО «Ливенка»

_____ М.П. Неплюхин
_____ » _____ 2017 г.



Генеральный директор
ООО «МЦЭ»

_____ А.В. Федоров
_____ » _____ 2017 г.

Датчики температуры ДТ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

1039.00.00.00МП

г. Ливны
2017 г.

Настоящая методика поверки распространяется на датчики температуры ДТ (далее – датчики) изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Ливенка» (ООО «Ливенка»), г. Ливны, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Датчики, предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации – периодической поверке.

Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации юридические лица и индивидуальные предприниматели.

Интервал между поверками – четыре года.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	+	+
2 Проверка электрического сопротивления изоляции датчиков	7.2	+	-
3 Опробование	7.3	+	+
4 Определение метрологических характеристик	7.4-7.6	+	+
5 Оформление результатов поверки	8	+	+

2 Средства поверки

При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Наименование	Метрологические характеристики
Секундомер механический СОПр-2а-2-010	первый интервал: длительность – 600 с, предел допускаемой основной погрешности – 0,3 с.
Термостат переливной прецизионный ТПП-1	регистрационный № в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. № ФИФ ОЕИ) 33744-07
Термометр сопротивления платиновый вибропрочный ТСПВ	рег. № ФИФ ОЕИ 50256-12
Калибратор температуры КТ-1М	рег. № ФИФ ОЕИ 29228-11
Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8	диапазон измерений от минус 200 до плюс 962 °С, предел допускаемой абсолютной погрешности $\pm (0,003+10^{-5} \cdot t)$ °С, где t – измеряемая температура. Диапазон измерения сопротивления от 0,001 до 2000 Ом, Предел допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm (0,0001+10^{-5} R)$ Ом, где R-измеряемое сопротивление
Цифровой калибратор тока mAcal-R	диапазон измерения силы постоянного тока от 0 до 24 мА, ПГ $\pm 0,05\%$;
Мегаомметр	с выходным напряжением не менее 100 В, класс 1,0, диапазон измерений от 0 до 100 МОм

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

Все средства поверки должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке.

3 Требования к квалификации поверителей

К выполнению поверки допускают лиц, аттестованные в качестве поверителя, достигших 18 лет, прошедших обучение и проверку знаний требований охраны труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015, годных по состоянию здоровья, изучивших настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию на датчики, средства поверки и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4 Требования безопасности

4.1 При подготовке и проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в нормативно-методической документации на применяемые средства поверки.

4.2 Надписи и условные знаки, выполненные для обеспечения безопасной эксплуатации средств поверки должны быть четкими.

4.3 Доступ к средствам поверки и обслуживаемым при поверке элементам оборудования должен быть свободным.

5 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.);
- отсутствие вибраций, источников теплового излучения, электрических и магнитных полей (кроме магнитного поля Земли).

6 Подготовка к поверке

6.1 Проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки.

6.2 Проверить работоспособность средств поверки.

6.3 Проверить соответствие условий поверки.

6.4 Датчики, средства поверки и вспомогательное оборудование готовится к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности датчиков требованиям эксплуатационной документации на датчики;
- наличие маркировки в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на датчики;
- правильность оформления отметок о поверке и ремонте в эксплуатационной документации на датчики;
- отсутствие механических и других повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки.

7.1.2 Датчики, не соответствующие требованиям п.п. 7.1.1 к дальнейшей поверке не допускаются.

7.2 Проверка электрического сопротивления изоляции.

7.2.1 Подают измерительное напряжение не менее 500 В при помощи мегаомметра между соединенными между собой выводами и защитной арматурой датчиков. Измерения проводят с прямой и обратной полярностью тока и фиксируют минимальное значение сопротивления. Показания снимают в течение 10 с после подачи напряжения.

7.2.2 Измеренное значение электрического сопротивления датчика при температуре (20 ± 5)°С должно быть не менее 20 МОм.

7.3 Опробование

7.3.1 При опробовании устанавливают работоспособность датчика и готовность к проведению измерений, при этом проверяют:

- соблюдение требований безопасности и условий проведения поверки;
- функционирование датчика, наличие выходных сигналов.

7.4 Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО)

Проверку идентификационных данных ПО производить путем сличения идентификационных данных ПО, указанных в эксплуатационной документации на датчик с идентификационными данными ПО, указанными в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	Therm Sensor V1.01 .hex
Номер версии ПО, не ниже	V1.01
Цифровой идентификатор ПО	_*

* Данные не доступны, так как данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после сборки датчика.

Результаты проверки считаются положительными, если идентификационные данные ПО, указанные в эксплуатационной документации на датчик, соответствуют указанным в таблице 3.

7.5 Определение абсолютной и приведенной погрешности датчиков с измерительным преобразователем (ИП) методом непосредственного сличения.

7.5.1 Погрешность датчиков определяют в пяти температурных точках, равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая начальное и конечное значение диапазона измерений, а также при 0 °С (если значение входит в диапазон измерений), методом сравнения с эталонным термометром в жидкостных или в сухоблочных термостатах (криостатах) и/или калибраторах температуры.

7.5.2 В соответствии с эксплуатационной документацией в криостате, термостате или в калибраторе воспроизводят температурную точку.

7.5.3 После установления заданной температуры и установления теплового равновесия между эталонным прибором, датчиком и термостатирующей средой (стабилизация показаний эталонного термометра и датчика) снимают не менее 10 показаний (с интервалом в одну минуту) температуры эталонного прибора ($t_d(i)$), цифрового выходного сигнала ($t_c(i)$) и(или) аналогового сигнала ($I_{изм}(i)$) поверяемого датчика.

Значение температуры, соответствующее измеренному аналоговому выходному сигналу $I_{изм}(i)$ рассчитывают по формуле:

$$t_a(i) = \frac{(I_{изм}(i) - I_{min})}{(I_{max} - I_{min})} \times (t_{max} - t_{min}) + t_{min}, \quad (1)$$

где,

$t_a(i)$ – расчетное значение температуры, соответствующее измеренному значению силы постоянного тока выходного сигнала, °С;

$I_{изм}(i)$ – измеренное значение выходного тока, мА;

I_{max} – значение тока при верхнем пределе измерения температуры, мА;

I_{min} – значение тока при нижнем пределе измерения температуры, мА;

t_{max} – верхний предел диапазона измерений температуры поверяемого датчика, °С;

t_{min} – нижний предел диапазона измерений температуры поверяемого датчика, °С.

7.5.4 Операции по 7.5.2, 7.5.3 повторить для остальных температурных точек, находящихся в интервале измеряемых температур поверяемого датчика.

7.5.5 Абсолютную погрешность датчика вычисляют по формулам:

- для цифрового выходного сигнала:

$$\Delta c = t_c(i) - t_d(i), \quad ^\circ\text{C} \quad (2)$$

- для аналогового выходного сигнала:

$$\Delta a(i) = t_a(i) - t_d(i), \text{ } ^\circ\text{C} \quad (3)$$

7.5.6 Приведенную погрешность датчика вычисляют по формулам:

- для датчиков с аналоговым выходом:

$$\delta t_a(i) = \frac{\Delta a(i)}{(t_{max} - t_{min})} \times 100\% \quad (4)$$

- для датчиков с цифровым выходом:

$$\delta t_{\text{ц}}(i) = \frac{\Delta_{\text{ц}}(i)}{(t_{max} - t_{min})} \times 100\% \quad (5)$$

7.5.7 Результаты определения погрешности датчика считаются положительными, если полученные значения погрешности измерений не превышают пределов допускаемой погрешности измерений поверяемого датчика.

7.6 Определение погрешности датчиков без измерительного преобразователя

7.6.1 Поверка датчиков без измерительного преобразователя проводится по ГОСТ 8.461-2009 «Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки».

7.6.2 Результаты определения погрешности датчика считаются положительными, если полученные значения погрешности измерений соответствуют классу датчика.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляют протоколами произвольной формы.

8.2 При положительных результатах знак поверки наносится в соответствующий раздел руководства по эксплуатации.

8.3 При отрицательных результатах поверки датчик к применению не допускают, поверку аннулируют и выписывают извещение о непригодности к применению в установленном порядке.