

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
генерального директора –
заместитель по научной работе
ФГУП «ВНИИФТИ»


" 03 " _____ 2017 г.


Косы термометрические ТК-СГТ

Методика поверки

651-17-022

2017 г.

1 Введение

1.1 Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок кос термометрических ТК-СГТ (далее – ТК-СГТ), изготавливаемых ООО «Современные ГеоТехнологии», г. Москва.

Диапазон измерения температуры составляет от минус 40 до плюс 85 °С.

1.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры приведены в таблице 1.

Таблица 1

Диапазон	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры
Св. минус 3 до плюс 3 °С включ.	±0,1 °С
Св. минус 10 до минус 3 °С включ.	±0,2 °С
От минус 40 до минус 10 °С включ.	±0,3 °С
Св. плюс 3 до плюс 10 °С включ.	±0,2 °С
Св. плюс 10 до плюс 85 °С	±0,3 °С

1.3 Интервал между поверками – два года.

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки ТК-СГТ должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Определение метрологических характеристик ТК-СГТ	8.2	да	да
2.1 Определение рабочего диапазона ТК-СГТ	8.2.1	да	да
2.2 Определение основной погрешности измерений температуры	8.2.2	да	да
3 Проверка ПО	8.3	да	да

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки должны применяться средства измерения и оборудование, приведенные в таблице 3.

Таблица 3

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.2.1, 8.2.2	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-25, тип А, рег. №19484-09, диапазон измерений температуры: от 0 до 660 °С, 1-го разряда
8.2.1, 8.2.2	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-25, тип В, рег. №19484-09, диапазон измерений температуры: от минус 196 до плюс 0,01 °С, 1-го разряда
8.2.1, 8.2.2	Термостат переливной прецизионный ТПП-1.0 с блоком сравнения ТУ 4381-151-56835627-06, диапазон температур от 35 до 300 °С, нестабильность температуры, не более 0,005 °С
8.2.1, 8.2.2	Термостат переливной прецизионный ТПП-1.3 с блоком сравнения ТУ 4381-151-56835627-06, диапазон температур от минус 70 до плюс 30 °С, нестабильность температуры, не более 0,005 °С
8.2.1, 8.2.2	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ8.15 ТУ 4211-102-56835627-10, диапазон измерений температуры от минус 200 до плюс 962 °С, пределы погрешности не более $\pm 0,014$ °С
8.2.1, 8.2.2	Измеритель температуры и влажности ИТВ 1522D ТУ 4227-004-34913634-00, диапазон измерений температур: от минус 50 до плюс 100 °С, пределы абсолютной погрешности, не более $\pm 0,5$ °С; диапазон измерений относительной влажности: от 0 до 100 %, пределы абсолютной погрешности, не более ± 2 %
8.2.1, 8.2.2, 8.3	Персональный компьютер IBM/PC с программным обеспечением, стандартная конфигурация с ОС Windows XP/7/8

3.2 При поверке допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие определение метрологических характеристик ТК-СГТ с требуемой точностью.

Все средства и оборудование, используемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке и быть аттестованы.

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие квалификацию инженера, ознакомленные с эксплуатационными документами на ТК-СГТ и средства измерений, руководствующиеся «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок» и аттестованы в качестве поверителей.

5 Требования безопасности

5.1 При подготовке и проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Ростехнадзором.

6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 25;
относительная влажность окружающего воздуха, %	от 20 до 80;
атмосферное давление, кПа;	от 84 до 106,7

номинальное напряжение питания, В 220 ± 5 .

- 6.2 Операции, производимые со средствами поверки и с поверяемыми ТК-СГТ должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации.

7 Подготовка к поверке

- 7.1 Средства поверки и вспомогательное оборудование, применяемые при поверке, должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.
- 7.2 Проверить соответствие условий поверки требованиям раздела 6.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

- 8.1.1 Комплектность, упаковка и маркировка ТК-СГТ должны соответствовать требованиям РЭ.
Корпус логгера, кабель и термометрические датчики не должны иметь механических повреждений и дефектов.
- 8.1.2 В комплект эксплуатационной документации должны входить РЭ ТК-СГТ с отметкой ОТК.
- 8.1.3 ТК-СГТ, не удовлетворяющие требованиям, изложенным выше, дальнейшим операциям поверки не подвергают.

8.2 Определение метрологических характеристик ТК-СГТ

- 8.2.1 Определение рабочего диапазона измерений температуры проводить одновременно с определением значений основной погрешности.
Проверку нижнего значения рабочего диапазона измерений температуры проводить при температуре $T_{\text{мин}}$. Допускаемый диапазон значений контрольной температуры $T_{\text{мин}}$ от минус 40 до минус 35 °С.
Проверку верхнего значения рабочего диапазона измерений температуры проводить при температуре $T_{\text{макс}}$. Допускаемый диапазон значений контрольной температуры $T_{\text{макс}}$ от 80 до 85 °С.
Результаты поверки считать положительными, если значения основной погрешности в контрольных точках находятся в пределах $\pm 0,3$ °С.
Определение рабочего диапазона измерений температуры совместить с определением основной погрешности измерений температуры.
- 8.2.2 Определение значений основной погрешности измерений температуры
- 8.2.2.1 Основная погрешность ТК-СГТ (Δ) определяется абсолютной величиной разности значений температуры, измеряемой проверяемым ТК-СГТ ($T_{\text{изм}}$), и контрольных значений температуры ($T_{\text{к}}$), измеряемой эталонным средством измерения.
Определение проводить при значениях контрольных температур из таблицы 4.

Таблица 4

№ измерений	Температура, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С
1	-40	±0,3
2	-9,5	±0,2
3	-2,7	±0,1
4	0	±0,1
5	2,7	±0,1
6	9,5	±0,2
7	85	±0,3

Значения контрольных температур в термостатах от указанных выше должны отличаться не более, чем на ± 1 °С и не выходить за пределы рабочего диапазона.

Измерения температуры с помощью ТК-СГТ и эталонных средств производить при достижении в термостатах (калибраторах) стационарного состояния и в момент минимального дрейфа температуры, не превышающего $0,1 \cdot \Delta / \text{мин}$, где Δ – выраженное в градусах допускаемое значение основной погрешности измерений температуры из таблицы 4.

При проведении поверки необходимо обеспечить минимально необходимую величину погружения $L_{\text{мин}}$ эталонного средства и проверяемых датчиков ТК-СГТ. Под $L_{\text{мин}}$ понимается глубина погружения такая, что при дальнейшем погружении показания эталонного средства и ТК-СГТ изменяются не более чем на $0,02$ °С.

Результаты поверки считать положительными, если значения основной погрешности в контрольных точках находятся в пределах, указанных в таблице 4.

8.2.2.2 Определение значений основной погрешности измерений температуры ТК-СГТ

Измерения проводить при значениях контрольных температур из таблицы 4.

Измерения проводить для всех датчиков ТК-СГТ.

При невозможности провести измерения всех датчиков ТК-СГТ за один цикл, последовательно перемещать датчики.

Задать в термостате первое значение контрольной температуры T_1 и включить ТК-СГТ, подключить логгер к компьютеру и запустить программу считывания данных.

После установления стационарного температурного режима произвести измерение температуры T_1 с помощью эталонного средства ($T_{э1}$) и значения температуры по показаниям ТК-СГТ ($T_{\text{изм}}$)

Для пяти последовательно индицируемых на дисплее компьютера значений температуры $T_{\text{изм } i}$, соответствующих $T_{э1}$, вычислить модули разности $\Delta T_{n i} = |T_{\text{изм } i} - T_{э1}|$ ($n=1, \dots, 5$; i – номер датчика в ТК-СГТ) и выбрать из них максимальное $\Delta T_{\text{макс1}}$ при температуре контрольной точки T_1 .

Последовательно проводить измерения с другими значениями контрольных температур T_k ($k=2, \dots, 7$), и для каждой из них определить значение $\Delta T_{\text{макс}}$ при температуре контрольной точки T_k .

Результаты поверки считать положительными, если все полученные значения $\Delta T_{\text{макс}}$ находятся в пределах, указанных в таблице 4.

8.3 Проверка программного обеспечения

8.3.1 Проверку соответствия заявленных идентификационных данных программного обеспечения (ПО) ТК-СГТ проводить в следующей последовательности:

- проверить идентификационное наименование ПО в соответствии с п.4.2 РЭ
- проверить номер версии (идентификационный номер) ПО в соответствии с п.4.2 РЭ.

8.3.2 Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют идентификационным данным, приведенным в таблице 5.

Таблица 5


Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TL_Controller.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.1

9 Оформление результатов поверки

9.1 Положительные результаты первичной и периодической поверок ТК-СГТ оформляются выдачей свидетельства о поверке установленной формы.

9.2 В случае отрицательных результатов поверки ТК-СГТ не допускается к применению, оттиск поверительного клейма гасится, «Свидетельство о поверке» аннулируется, владельцу выписывается «Извещение о непригодности» или делается соответствующая запись в эксплуатационной документации.

Начальник лаборатории 310
ФГУП «ВНИИФТРИ»


Осадчий С.М.

Научный сотрудник НИО-3
ФГУП «ВНИИФТРИ»


Петухов А.А.