



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.32.002.A № 66600

Срок действия до 20 июля 2022 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Косы цифровые термометрические КЦТ

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Общество с ограниченной ответственностью "МГУ-геофизика" (ООО "МГУ-геофизика"), г. Москва

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 68028-17

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
651-16-32

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 3 года

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 июля 2017 г. № 1584

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

С.С.Голубев



" 31 " 07 2017 г.

Серия СИ

№ 030133

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Косы цифровые термометрические КЦТ

Назначение средства измерений

Косы цифровые термометрические КЦТ (в дальнейшем – косы или КЦТ) предназначены для измерений, регистрации, длительного хранения и передачи в цифровой форме распределения температуры в скважине.

Описание средства измерений

Косы являются программно-техническими комплексами. В состав входят регистрирующее устройство (логгер) и гирлянда термометрических датчиков (термогирлянда). Термогирлянда подключается к логгеру с помощью быстросъемного разъема.

Логгер представляет собой герметичное устройство, содержащее батареи питания и электронный модуль. На боковые стороны логгера выведены разъемы для подключения термогирлянды и кабеля связи.

Термогирлянда выполнена на основе кабеля (соединительный контрольный кабель для особо тяжелых условий, в частности, для кабельных буксируемых цепей), в который герметично вмонтированы датчики измерения температуры.

В логгере реализованы часы реального времени, по показаниям которых в соответствии с проведенными установками (дата/время начала, дата/время окончания и период проведения) автоматически организуется запрос на проведение измерений. Результаты измерений фиксируются в microSD. Программирование логгера, а также передача данных с microSD осуществляются через USB. Датчики измерения температуры подключаются к логгеру по стандарту I2C с последовательной нумерацией. Первый датчик располагается самым ближним к разъему. Емкость памяти данных не менее 4 Гбайт. Тип памяти данных - Industrial microSD. Скорость передачи данных - USB 2.0 Full speed.

Логгер защищен пломбами. Термогирлянда является неразборным и неремонтируемым изделием.

Степень защиты логгера – IP65, термогирлянды - IP67.

Типоисполнения КЦТ приведены в таблице 1.

Таблица 1

п/п	Комплектующие	Типоисполнение		
		КЦТ-01	КЦТ-02	КЦТ-03
1	Термогирлянда	В наличии	В наличии	В наличии
2	Логгер для автоматизированного сбора и хранения данных, в т.ч. в автономном режиме	Отсутствует	В наличии	В наличии
3	Радиомодем для удаленной отправки данных на блок сбора	Отсутствует	Отсутствует	В наличии

Внешний вид КЦТ с указанием мест пломбирования приведен на рисунке 1.

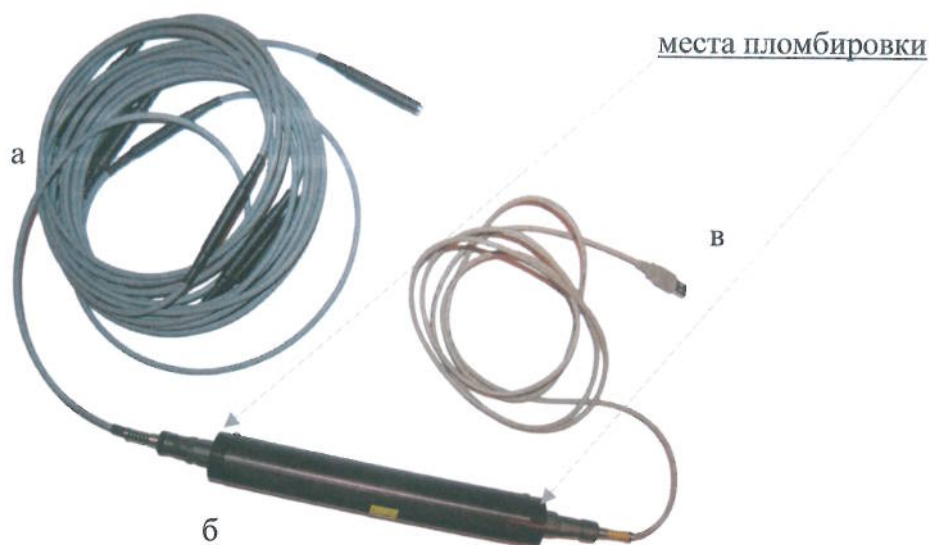


Рисунок 1 – Внешний вид косы цифровой термометрической КЦТ
(а – термогирлянда, б – логгер, в – кабель для связи с ПК)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) является специализированным ПО управления режимами работы логгера, воспроизведения измеренных значений температуры в режиме реального времени или из памяти логгера, контроля работоспособности оборудования логгера, и проверки качества полученных данных.

ПО КЦТ предназначено для установки параметров логгера, в том числе дистанционно, включает в себя средства управления процессами записи, обеспечивает выполнение всех функций логгера и контроль параметров функционирования логгера, в том числе визуальных данных. ПО обеспечивает поддержку стандартных протоколов передачи данных, имеет конвертеры формата данных в ряд широко используемых форматов представления данных.

Влияние метрологически значимой части ПО КЦТ на метрологические характеристики комплекса не выходит за пределы согласованного допуска. Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TL_Controller.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.1
Цифровой идентификатор ПО	7af9d57d66667693145cf06e9e1a32f4

Уровень защиты ПО КЦТ соответствует уровню «Низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики КЦТ приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики КЦТ

Наименование	Значение характеристики
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +85

Продолжение таблицы 3

Наименование	Значение характеристики
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне температур, °С: св. -3 до +3 включ. °С	±0,1
св. -10 до -3 включ. °С; св. +3 до +10 включ. °С	±0,2
св. -40 до -10 включ. °С; св. +10 до +85 °С	±0,3
Дискретность измерений, °С	0,01

Таблица 4 – Технические характеристики КЦТ

Наименование	Значение характеристики
Количество датчиков измерения температуры, шт	от 1 до 250
Расстояние между датчиками измерения температуры, м	от 0,2
Питание КЦТ: Тип батарей	Li-SOCl ₂
Количество батарей	2
Напряжение одной батареи, В, номинальное значение	3,6
Емкость одной батарей, А·час, номинальное значение	17
Потребляемый ток: в режиме энергосбережения, мкА, типовое значение	12
в режиме измерения (microSD включена), мА, пиковое значение	25
Рабочие условия эксплуатации: температурный диапазон, °С	от -40 до +85

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Типовой комплект поставки КЦТ * приведен в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Количество	Обозначение
1 Коса цифровая термометрическая КЦТ	1	КЦТ 43 1132.001
2 Кабель для связи с ПК	1	КЦТ 43 1132.001
3 Источник питания	2	КЦТ 43 1132.001
4 Технические условия	1	ТУ 431132-001-17396396-2013
5 Руководство по эксплуатации	1	КЦТ 43 1132.001 РЭ
6 Методика поверки	1	651-16-32

Продолжение таблицы 5

Наименование	Количество	Обозначение
7 Упаковочный лист и комплектующая ведомость с полным перечнем упаковочных единиц	1	
8 Радиомодем КЦТ (опционально)	1	
9 Тросик КЦТ (опционально)	1	
10 Утяжелитель КЦТ (опционально)	1	

*Комплект поставки КЦТ определяется при заказе индивидуально для конкретного применения.

Поверка

осуществляется по документу 651-16-32 «Косы цифровые термометрические КЦТ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 14 ноября 2016 г.

Основные средства поверки:

- Термометр сопротивления эталонный ЭТС-25, тип А, рег. №19484-09, диапазон измерений температуры: от 0 до 660 °С, 1-го разряда по ГОСТ Р 521233-98;
- Термометр сопротивления эталонный ЭТС-25, тип В, рег. №19484-09, диапазон измерений температуры: от минус 196 до плюс 0,01 °С, 1-го разряда по ГОСТ Р 521233-98;
- термостат переливной прецизионный ТПП-1-3, рег. № 33744-07, температурный диапазон от минус 75 до 100°С, нестабильность $\pm 0,01^{\circ}\text{C}$;
- измеритель-регулятор температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15, рег. № 19736-11, диапазон измерения температуры от минус 200 до плюс 962°С, предел допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,005^{\circ}\text{C}$.

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

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к косам цифровым термометрическим КЦТ

ГОСТ Р 8.596-2002 Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ТУ 431132-001-17396396-2013 Коса цифровая термометрическая КЦТ. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «МГУ-геофизика»
(ООО «МГУ-геофизика»)
ИНН 7729736680
Адрес: 119234, г. Москва, ул. Ленинские горы, д. 1, стр. 77, Научный парк
МГУ им. М.В.Ломоносова
Тел./факс: (495) 921-60-39
E-mail: mail@msu-geophysics.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»
(ФГУП «ВНИИФТРИ»)
Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11
Почтовый адрес: 141570, Московская область Солнечногорский р-н, п/о Менделеево
Тел./факс: (495) 526-63-00
E-mail: office@vniiftri
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

М.п.



С.С. Голубев

_____ 2017 г.

ПРОШНУРОВАНС,
ПРОНУМЕРОВАНО
И СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ
5/нео ЛИСТОВ(А)

151
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

УТВЕРЖДАЮ

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



А.Н. Щипунов

24 // 2016 г.

Косы цифровые термометрические КЦТ

Методика поверки

651-16-32

2016 г.

1 Введение

1.1 Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок цифровых термометрических кос КЦТ (далее – КЦТ), изготавливаемых ООО «МГУ-геофизика».

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
От минус 3 до плюс 3 °С	±0,1 °С
От минус 10 до минус 3 °С	±0,2 °С
От минус 40 до минус 10 °С	±0,3 °С
От плюс 3 до плюс 10 °С	±0,2 °С
От плюс 10 до плюс 80 °С	±0,3 °С

1.3 Интервал между поверками – три года.

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки КЦТ 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 КЦТ	8.2	да	да
2.1 Определение рабочего диапазона КЦТ	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	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 КЦТ 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 КЦТ 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 Гостехнадзором.

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 КЦТ 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 КЦТ 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 КЦТ с отметкой ОТК и свидетельство о предыдущей поверке (при периодической поверке).

- 8.1.3 КЦТ, не удовлетворяющие требованиям, изложенным выше, дальнейшим операциям поверки не подвергаются.

8.2 Определение метрологических характеристик КЦТ

- 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 не превышают 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 КЦТ (Δ) определяется абсолютной величиной разности значений температуры, измеряемой проверяемым КЦТ ($T_{\text{изм}}$), 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 КЦТ 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 КЦТ. Под $L_{\text{мин}}$ понимается глубина погружения такая, что при дальнейшем погружении показания эталонного средства и КЦТ 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 КЦТ

Измерения проводить при значениях контрольных температур из таблицы 4.

Измерения проводить для всех датчиков КЦТ.

При невозможности провести измерения всех датчиков КЦТ за один цикл, последовательно перемещать датчики.

Задать в термостате первое значение контрольной температуры T_1 и включить КЦТ, 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 КЦТ ($T_{\text{изм}}$)

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 КЦТ) и выбрать из них максимальное $\Delta T_{\text{макс}}$ 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 $\pm \Delta$, указанных в таблице 4.

8.3 Проверка программного обеспечения

8.3.1 Проверку соответствия заявленных идентификационных данных программного обеспечения (ПО) КЦТ 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 КЦТ оформляются выдачей свидетельства о поверке установленной формы.

9.2 В случае отрицательных результатов поверки КЦТ 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.



Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и
радиотехнических измерений»
(ФГУП «ВНИИФТРИ»)

р.п. Менделеево, Солнечногорский район, Московская область, 141570, тел./факс:(495)526-63-00

А К Т
испытаний в целях утверждения типа
кос цифровых термометрических КЦТ, представленных обществом с ограниченной
ответственностью «МГУ-геофизика», г. Москва

1 Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ») (регистрационный номер 30002-13 от 07.10.2013 г., действительный до 07.10.2018 г.) провело испытания в целях утверждения типа кос цифровых термометрических КЦТ, изготавливаемых обществом с ограниченной ответственностью «МГУ-геофизика» (ООО «МГУ-геофизика»), г. Москва.

Испытания проведены с 15.03.2016 г. по 29.07.2016 г. на основании заявки ООО «МГУ-геофизика», г. Москва (исх. № 08/02-16 от 15.02.2016 г.).

Испытания проводились на испытательной базе ФГУП «ВНИИФТРИ», р.п. Менделеево Солнечногорского р-на Московской области.

2 ФГУП «ВНИИФТРИ» был представлен образец косы цифровой термометрической КЦТ: КЦТ №1500 с логгером TL Controller №86.1; и комплект эксплуатационной документации.

3 ФГУП «ВНИИФТРИ» провело испытания кос цифровых термометрических КЦТ в соответствии с документом «Косы цифровые термометрические КЦТ. Программа испытаний в целях утверждения типа», утверждённым первым заместителем генерального директора – заместителем по научной работе ФГУП «ВНИИФТРИ» и согласованным генеральным директором ООО «МГУ-геофизика» в установленном порядке.

4 Результаты испытаний положительные.

5 В результате проведенных испытаний для кос цифровых термометрических КЦТ установлены следующие метрологические и технические характеристики.

Метрологические характеристики КЦТ

Наименование	Значение характеристики
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +85
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне температур, °С: от -3°С до +3°С	±0,1
от -10°С до -3°С; от +3°С до +10°С	±0,2
от -40°С до -10°С; от +10°С до +85°С	±0,3
Дискретность измерений, °С	0,01

Технические характеристики КЦТ

Наименование	Значение характеристики
Количество датчиков измерения температуры, шт	от 1 до 250
Расстояние между датчиками измерения температуры, м	от 0,2
Питание КЦТ: Тип батарей Количество батарей Напряжение одной батареи, В, номинальное значение Емкость одной батареи, А*час, номинальное значение	Li-SOCl2 2 3,6 17
Потребляемый ток: в режиме энергосбережения, мкА, типовое значение в режиме измерения (microSD включена), мА, пиковое значение	12 25
Рабочие условия эксплуатации: температурный диапазон, °С	от -40 до +85

Опробована методика поверки «Косы цифровые термометрические КЦТ. Методика поверки. 651-16-32».

Рекомендованный интервал между поверками - 3 года.

Разработан проект описания типа косы цифровой термометрической КЦТ.

6 Сведения о результатах проверки обязательных метрологических и технических требований к средствам измерений. Требования отсутствуют.

7 Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» в соответствии с Р50.2.077-2014.

Приложения к акту:

- 1 Отчет об испытаниях на 12 л.
- 2 Описание типа средства измерений (проект) на 5 л.
- 3 Методика поверки на 6 л.

Первый заместитель генерального директора —
заместитель по научной работе
ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.Н. Щипунов
« 29 » 12 2016 г.

Начальник НИО-3
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Э.Г. Асланян
« 29 » 12 2016 г.

Начальник лаборатории 310
ФГУП «ВНИИФТРИ»



С.М. Осадчий
« 29 » 12 2016 г.

С актом ознакомлен:
Генеральный директор
ООО «МГУ-геофизика»

А.В. Кошурников
« 29 » 12 2016 г.