

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» июня 2023 г. № 1181

Регистрационный № 89255-23

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термокосы ТС

Назначение средства измерений

Термокосы ТС (далее - термокосы) предназначены для измерений температуры мерзлых, промерзающих и оттаивающих грунтов в ходе проведения инженерно-геокриологических (мерзлотных) исследований и геотехнического мониторинга при градостроительной деятельности, а также на опытных площадках, предназначенных для стационарных наблюдений.

Описание средства измерений

Термокоса представляет собой последовательно соединенные общим кабелем температурные датчики, контроллер термокосы и разъем для подключения к считывающему устройству. Датчики располагаются в соответствии с ГОСТ 25358-2020, либо в соответствии со спецификацией заказчика. В качестве датчиков используются первичные преобразователи температуры с цифровым выходом, помещенные в полиуретановую оболочку, обеспечивающую гидро- и электроизоляцию, закрытую термоусадочной трубкой с клеевым слоем.

Принцип действия термокос основан на преобразовании температуры, воздействующей на чувствительные элементы датчиков, в цифровой 12-битный код при помощи встроенных в каждый датчик аналого-цифровых преобразователей. Контроллер термокосы в своей энергонезависимой памяти содержит индивидуальные калибровочные коэффициенты на каждый датчик, обрабатывает данные и передает их на персональный компьютер, портативный регистратор температуры типа ТС022 или другой совместимый прибор. Обмен данными между термокосой и внешними устройствами производится по интерфейсу RS-485, при этом используется открытый коммуникационный протокол Modbus, основанный на архитектуре «ведущий – ведомый». Термокоса является «ведомым» (slave) устройством. Протокол обмена данными с термокосой приведен в документе РЭ 26.51.12-01-63185319-22 «Термокоса ТС. Руководство по эксплуатации». Питание термокосы осуществляется от внешнего источника питания.

Термокоса имеет модификации, различающиеся типом разъема, длиной рабочей зоны и выноса, количеством датчиков и вариантом их расположения в термокосе. Схема условного обозначения термокосы приведена на рисунке 1. Информация о модификации термокосы содержится на маркировочном флажке, закрепленном на кабеле на расстоянии 10 см от разъема термокосы (рисунок 2) и во внутренней памяти контроллера термокосы.

	TC	1	2	3	4	5
Обозначение						
1 - Тип разъема (SA, SF, SP, SY)						
2 - Длина выноса, м						
3 - Длина рабочей зоны (расстояние от устья скважины до последнего датчика температуры), м						
4 - Количество датчиков температуры						
5 - Вариант расположения датчиков температуры: G - в соответствии с ГОСТ 25358-2020; U - в соответствии с заказом.						

Рисунок 1 - Схема условного обозначения термокосы

Заводской номер в виде цифрового обозначения наносится на термоусадочную трубку, надетую на хвостовик разъема термокосы, сверху закрывается прозрачной термоусадочной трубкой, обеспечивающей сохранность заводского номера в течение всего срока службы изделия. Конструкция термокос не предусматривает нанесения знака поверки на средство измерений.

Пломбирование термокос не предусмотрено.

Фотографии общего вида термокосы с указанием места нанесения заводского номера приведена на рисунке 2.

Цветовая гамма элементов термокосы может быть изменена по решению изготовителя в одностороннем порядке.

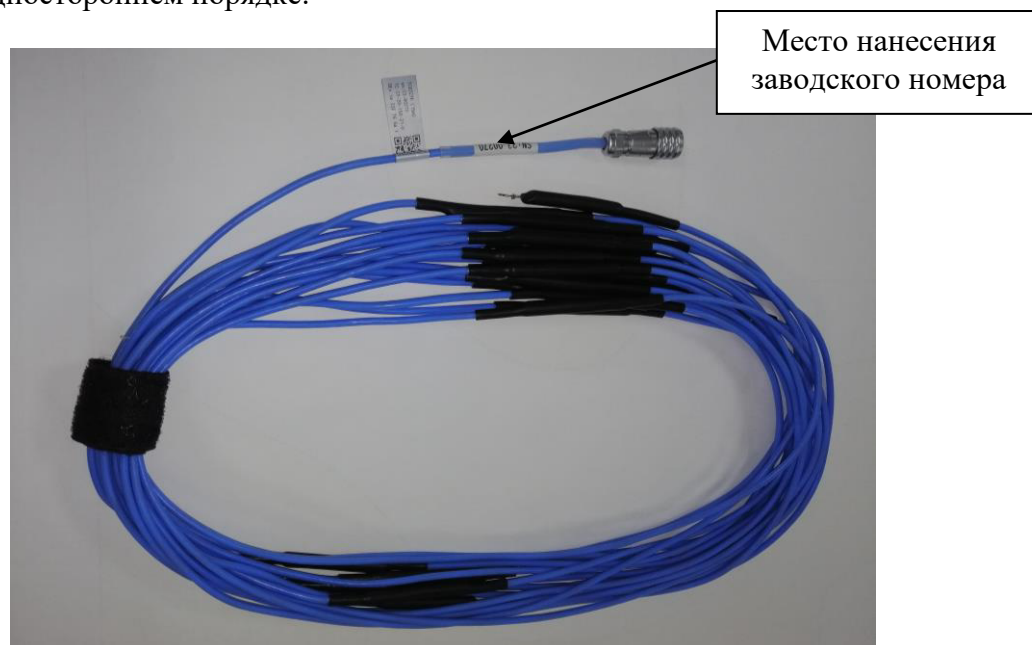


Рисунок 2 – Общий вид термокосы с указанием места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) термокос состоит из встроенного и автономного ПО.

Метрологически значимой является только встроенная часть ПО. Данное ПО располагается внутри микроконтроллера, помещенного в неразборную механически защищенную полиуретановую оболочку, закрытую термоусадочной трубкой. Внутреннее ПО является фиксированным, не загружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	-
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	2.0 ⁽¹⁾
Цифровой идентификатор программного обеспечения	-
Примечание: ⁽¹⁾ – и более поздние версии.	

Автономное ПО «TC-Service» предназначено для считывания, архивации, отображения в табличном виде информации, полученной от термокосы, а также для формирования информационно-отчетных результатов. Данное ПО устанавливается на персональный компьютер и не является метрологически значимым.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -50 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °C:	
- в диапазоне от -50 до -10 °C не включ.	±0,3
- в диапазоне от -10 включ. до -3 °C не включ.	±0,2
- в диапазоне от -3 включ. до +3 °C включ.	±0,1
- в диапазоне св. +3 до +10 °C включ.	±0,2
- в диапазоне св. +10 до +50 °C	±0,3

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество датчиков температуры в термокосе, шт.	от 1 до 100 ⁽¹⁾
Расстояние между датчиками в термокосе, м	в соответствии с ГОСТ 25358-2020 или по требованиям заказчика
Дискретность измерений, °C	0,06
Время проведения единичного измерения (одновременно по всем датчикам), с, не более	5
Интерфейс передачи данных	RS-485
Длина термокосы, м	от 5 до 100 ⁽¹⁾
Длина выноса, м	от 1 до 100 ^(1, 2)
Масса термокосы 15 м, расположение датчиков в соответствии с ГОСТ 25358-2020, г, не более	500

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 3,3 до 5,5
Тип используемого кабеля	КММС (3×0.2мм ²) КММС (4×0.2мм ²)
Рабочие условия эксплуатации термокосы: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %	от -50 до +50 до 100
Показатели надежности: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - средний срок службы, лет, не менее	90 000 10
Примечания: (1) - в соответствии с заказом; (2) - длина выноса – это расстояние от разъема до первого (ближайшего к разъему) датчика термокосы.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и РЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термокоса	ТС ⁽¹⁾	в соответствии с заказом
Паспорт	ПС26.51.12-01-63185319-22	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РЭ26.51.12-01-63185319-22	1 экз. на партию
Портативный регистратор температуры	ТС022	по дополнительному заказу
Примечание: ⁽¹⁾ – обозначение модификации термокосы - в соответствии с рисунком 1.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Проведение измерений» документа РЭ 26.51.12-01-63185319-22 «Термокоса ТС. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 25358-2020 Грунты. Метод полевого определения температуры;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

ТУ 26.51.12-01-63185319-22 Термокоса ТС. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Термостатика» (ООО «Термостатика»)
ИНН 7203519651
Юридический адрес: 625019, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 103а, с. 1, оф. 114
Телефон: +7 (912) 920-81-36
E-mail: info@termostatica.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Термостатика»
(ООО «Термостатика»)
ИНН 7203519651
Адрес: 625019, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 103а, с. 1, оф. 114
Телефон: +7 (912) 920-81-36
E-mail: info@termostatica.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46
Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66;
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

