

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «23» апреля 2021 г. №577

Регистрационный № 81629-21

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Комплексы для измерения температуры почвы на глубинах ТЕРРА-Т**

**Назначение средства измерений**

Комплексы для измерения температуры почвы на глубинах ТЕРРА-Т (далее – комплексы ТЕРРА-Т) предназначены для измерений температуры почвы на различных глубинах.

**Описание средства измерений**

Принцип действия комплекса ТЕРРА-Т основан на зависимости электрического сопротивления чувствительного элемента с отрицательным температурным коэффициентом (NTC) от температуры окружающей среды.

Конструктивно комплексы ТЕРРА-Т состоят из блока управления и измерительного модуля. Блок управления представляет собой регистратор с системой обработки данных со встроенным аналогово-цифровым преобразователем CR1000x производства «Campbell Scientific, Inc.» (США), размещенный в корпусе. В блоке управления на программном уровне организован таймер, для синхронизации времени используется время на ПК либо NTP сервер точного времени.

Измерительный модуль позволяет проводить измерения температуры почвы на оголенном участке, а также на участке под естественным покровом. В качестве датчиков температуры измерительного модуля используются датчики температуры типа Temperature probe 109 производства «Campbell Scientific, Inc.» (США).

Выходные сигналы с датчиков преобразуются встроенным аналогово-цифровым преобразователем CR1000x, затем, в соответствии со встроенными градуировочными характеристиками, обрабатываются в системе регистрации CR1000x, после чего архивируются и передаются потребителю через цифровые интерфейсы связи в потоковом режиме или по запросу (устанавливается пользователем).

Комплексы ТЕРРА-Т оснащены аналоговыми каналами связи и цифровыми входами/выходами SDI-12, RS-232, RS-485 и USB. Для обмена информацией с комплексами ТЕРРА-Т могут быть использованы интернет протоколы Ethernet, PPP, RNDIS, ICMP/Ping, Auto-IP(APIPA), IPv4, IPv6, UDP, TCP, TLS(v1.2), DNS, DHCP, SLAAC, Telnet, HTTP(S), FTP(S), POP3/TLS, NTP, SMTP/TLS, SNMPv3, CS I/O IP. Предусмотрена возможность установки и подключения контактной сигнализации (геркона) и настройки рассылки соответствующих сообщений в случае срабатывания контактной сигнализации.

В состав комплекса входит до 11 датчиков, предназначенных для измерения температуры на участках измерений и на глубинах, приведенных в таблице 1. Количество датчиков температуры указывается в паспорте на конкретный комплекс ТЕРРА-Т.

Таблица 1 – Размещение датчиков для измерения температуры почвы

Тип измерения температуры почвы	Глубина, см
На оголенном участке	5, 10, 15 и 20
На участке под естественным покровом	20, 40, 80, 120, 160, 240 и 320

Комплексы ТЕРРА-Т могут быть дополнительно оснащены мачтами, корпусами или иными защитными конструкциями, а также сопутствующими приспособлениями для установки и фиксации датчиков.

Комплексы ТЕРРА-Т устанавливаются в полевых условиях и выдерживают понижение температуры до минус 50°C и повышение до температуры плюс 85°C. При возвращении температуры эксплуатации комплекс ТЕРРА-Т полностью восстанавливает метрологические и технические характеристики.

Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится на свидетельство о поверке.

Общий вид комплекса ТЕРРА-Т и его комплектующих представлен на рисунках 1, 2.



Рисунок 1 – Общий вид датчика температуры, применяемого в комплексе ТЕРРА-Т

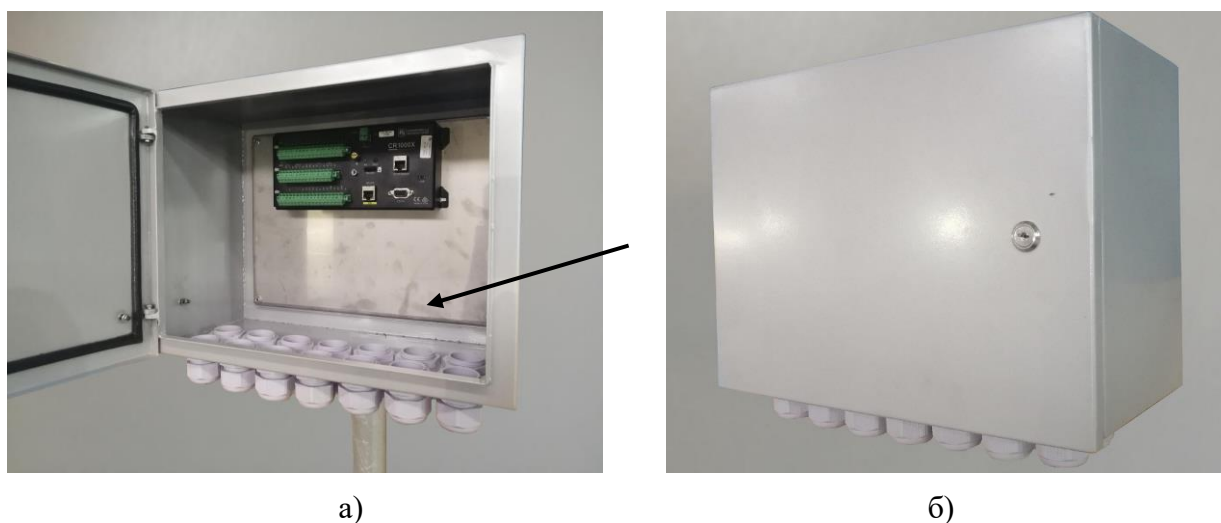


Рисунок 2 – Общий вид корпуса блока управления ТЕРРА-Т - а) открытого и б) закрытого



Рисунок 3 – Размещение пломбы на регистраторе CR1000x

Место размещения маркировочной таблички указано стрелкой на рисунке 2а).  
Место размещения защитной пломбы на регистраторе CR1000x приведено на рисунке 3.

### Программное обеспечение

Комплексы ТЕРРА-Т обладают встроенным и внешним программным обеспечением.

Встроенное программное обеспечение (далее – ВПО) комплексов ТЕРРА-Т записано в постоянную энергонезависимую память регистратора CR1000x и предназначено для хранения градуировочных характеристик датчиков, преобразования сигнала с датчиков, обработки измерительной информации, архивирования и передачи данных. ВПО устанавливается в ТЕРРА-Т в процессе производства комплекса.

Для хранения измерительной информации регистратор CR1000x оснащен 4 Мб энергонезависимой памяти с резервным питанием от встроенной батареи, 72 Мб flash-памяти с возможностью расширения до 16 Гб посредством установки microSD-карты.

Для надежности и стабильности работы ВПО оснащено встроенным таймером для самотестирования, автоматической перезагрузки, отслеживания сбоев и зависаний.

Для настройки параметров работы ВПО и комплекса ТЕРРА-Т в целом предназначено внешнее ПО РС200W. Внешнее ПО РС200W обладает графическим интерфейсом, позволяющим считывать и изменять (при наличии пароля) все параметры из ВПО, проводить измерения, обновлять настройки ВПО (при наличии пароля), проводить отладку и обслуживание ТЕРРА-Т.

Уровень защиты: ВПО – «средний», внешнее ПО – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение для	
	встроенного ПО	внешнего ПО
Идентификационное наименование ПО	CR1000x	РС200W
Номер версии ПО (идентификационный номер)	не ниже 04.02	не ниже 4.1
Цифровой идентификатор ПО	-	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры почвы, °С	от -40 до +60
Дискретность показаний температуры почвы, °С	0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры почвы, °С	±0,2

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	от 10 до 18
Потребляемая мощность, В А, не более	0,7
Габаритные размеры регистратора CR1000х, см, не более - длина - ширина - высота	25 15 10
Габаритные размеры измерительного модуля комплекса ТЕРРА-Т в сборе, см, не более - длина - ширина - высота	350 70 70
Масса комплекса ТЕРРА-Т в сборе, кг, не более	70
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха °С	от -40 до + 60
Средний срок службы, лет	10

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом и маркировочную табличку, размещаемую на внутренней стороне корпуса блока управления.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс для измерения температуры почвы на глубинах	ТЕРРА-Т	1 шт.
Комплект дополнительного оборудования для установки и фиксации датчиков	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	46388618.26.51.66.190.001 РЭ	1 экз.
Паспорт	46388618.26.51.66.190.001 ПС	1 экз.
Методика поверки	МП 96-221-2020	1 экз.

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 руководства по эксплуатации 46388618.26.51.66.190.001 РЭ

#### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам для измерения температуры почвы на глубинах ТЕРРА-Т

ГОСТ 26.011–80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные

ТУ 26.51.53-001-46388618-2020 Комплексы для измерения температуры почвы на глубинах ТЕРРА-Т. Технические условия

