

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы измерения температуры КИТ-1

#### Назначение средства измерений

Комплексы измерения температуры КИТ-1 (далее – комплексы или КИТ-1) предназначены для измерений, регистрации и накопления значений температуры различных природных сред (воздуха, воды, грунтов) в процессе проведения инженерно-геологических изысканий, а также на этапах строительства и эксплуатации зданий и сооружений, на стационарных опытных площадках и в специально оборудованных стационарных мониторинговых термометрических скважинах (ТС).

#### Описание средства измерений

Принцип действия комплексов основан на преобразовании температуры природной среды, воздействующей на электронный датчик, в цифровой код с последующей передачей значений на внешнее считывающее устройство.

Комплексы состоят из измерителя температуры многозонного РГТ-ИТМ-а-в-с-Г-К-У-А и совместимого с ним измерительно-регистрирующего оборудования: считывателя температуры РГТ-СТ-М(П)-d-f, логгера стационарного погружного РГТ-ЛСП-М(П)-d и сетевого модуля температурного РГТ-СМТ-М(П)-К(Р).

Измеритель температуры многозонный РГТ-ИТМ-а-в-с-Г-К-У-А (далее – ИТМ) состоит из измерительной части – последовательно соединённых общим кабелем температурных датчиков, расположенных в соответствии с ГОСТ 25358-2012, либо в соответствии со спецификацией заказчика. В качестве датчиков используются первичные преобразователи температуры с цифровым выходом, помещенные в металлическую гильзу. Датчики внутри гильз гидро- и электроизолированы.

Считыватель температуры РГТ-СТ-М(П)-d-f (далее - СТ) выполнен на основе микроконтроллера и предназначен для регистрации измеряемых параметров с ИТМ в ручном режиме при нестационарном варианте использования. СТ предназначен для получения результатов измерений с ИТМ, хранения их во внутренней энергонезависимой памяти, а также вывода на жидкокристаллический дисплей. СТ обеспечивает получение следующей информации: номер объекта (термоскважины), серийный номер и параметры используемого ИТМ, порядковый номер замера, дата и время замера, порядковый номер датчика в термокосе, значение измеренной температуры.

Логгер стационарный погружной РГТ-ЛСП-М(П)-d (далее - ЛСП) выполнен на основе микроконтроллера и предназначен для автономного считывания значений температуры и параметров ИТМ с периодичностью, запрограммированной пользователем. Основное назначение – это использование на стационарно оборудованных термометрических скважинах при проведении геотехнического мониторинга объекта. ЛСП опрашивает температурные датчики в заданном режиме и сохраняет информацию в энергонезависимой памяти для последующей выгрузки данных на персональный компьютер. Логгер устанавливается непосредственно в устье скважины под ограничительной крышкой ТС в неразборном, защищенном от механических повреждений корпусе.

Сетевой модуль температурный РГТ-СМТ-М(П)-К(Р) (далее - СМТ) выполнен на основе микроконтроллера и предназначен для передачи значений температуры и параметров ИТМ на сервер. Опрос термокосы происходит при получении команды от сервера посредством проводной или беспроводной связи. Внутренней энергонезависимой памяти микроконтроллер не имеет, и вся информация хранится в базе данных сервера. Устанавливается СМТ аналогично логгеру непосредственно в устье скважины под ограничительной крышкой ТС в неразборном, защищенном от механических повреждений корпусе.

Микросхема с памятью о ИТМ находится на расстоянии 25 см от разъема и помещена в отпрессованную металлическую гильзу. Пломбировочной этикеткой является термоусаживаемая трубка на первой гильзе, с нанесенной на ней типографским способом информацией о ИТМ.

В качестве пломбы на оборудовании СТ, ЛСП, СМТ используется пломбовая гарантийная наклейка, размещенная на месте стыка СТ и над контрирующим винтом ЛСП и СМТ. При вскрытии гарантийная этикетка проявляет слова «VOID». На пломбе типографским способом нанесена предупредительная надпись: «ОПЛОМБИРОВАННО! НЕ ВСКРЫВАТЬ!»

Фотографии общего вида компонентов комплексов приведены на рисунках 1-2.



Рисунок 1 – Общий вид измерителя температуры ИТМ



Рисунок 2 – Общий вид считывателя СТ



Рисунок 3 – Общий вид логгера ЛСП



Рисунок 4 – Общий вид сетевого модуля СМТ

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) состоит из двух частей: из встроенного и автономного ПО.

Метрологически значимой является только встроенная часть ПО. Данное ПО располагается внутри микроконтроллеров, помещенных в неразборные механически защищенные и опломбированные корпуса считывателя температуры СТ, логгера стационарного погружного ЛСП и сетевого модуля температурного СМТ. ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия. Структура ПО исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию. Идентификационные данные ПО – отсутствуют.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014.

Автономное ПО «SmartView» не является метрологически значимым и предназначено только для считывания, архивации, отображения в графическом и табличном виде информации, полученной от измерительно-регистрирующего оборудования КИТ-1, а также для формирования информационно-отчетных результатов в различных редактируемых форматах.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО СТ

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «СТ»
Номер версии ПО, не ниже	1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	не доступен

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ЛСП

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «ЛСП»
Номер версии ПО, не ниже	1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	не доступен

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО СМТ

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «СМТ»
Номер версии ПО, не ниже	1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	не доступен

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -55 до +55
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С: - в диапазоне от -55 до -10 °С не включ. - в диапазоне от -10 до -3 °С не включ. - в диапазоне от -3 до +3 °С включ. - в диапазоне св. +3 до +10 °С включ. - в диапазоне св. +10 до +55 °С	±0,3 ±0,2 ±0,1 ±0,2 ±0,3
Максимальное количество датчиков температуры, шт.	79
Расстояние между датчиками в гирлянде, м	в соответствии с ГОСТ 25358-2012 или в соответствии с заказом
Длина ИТМ, м, не более	100
Диаметр кабеля ИТМ, мм, не более	7,5
Масса ИТМ, кг, не более	13
Габаритные размеры, мм - считыватель температуры СТ - логгер ЛСП (длина в сборе; диаметр корпуса; диаметр узла крепления) - сетевой модуль СМТ (длина в сборе; диаметр корпуса; диаметр узла крепления)	123×79×32 169; 30; 118 214; 30; 118
Напряжение питания постоянного тока, В - считыватель температуры СТ - логгер ЛСП - сетевой модуль СМТ	4,2 3,6 от 3,6 до 24
Вид климатического исполнения, обозначение по ГОСТ 15150-69 - измеритель температуры ИТМ - считыватель температуры СТ - логгер ЛСП - сетевой модуль СМТ	УХЛ1 У1 У1 У1
Показатель тепловой инерции (в водной среде), $\tau_{0,37}$ , с, не более	25
Рабочие условия эксплуатации ИТМ: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при +40 °С, %	от -40 до +50 100
Рабочие условия эксплуатации СТ: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при +40 °С, %	от -30 до +50 не более 85
Рабочие условия эксплуатации ЛСП: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при +40 °С, %	от -40 до +50 не более 85

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации СМТ: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при +40 °С, %	от -40 до +50 не более 85
Средняя наработка до отказа комплекса, ч, не менее	36000
Средний срок службы, лет, не менее	12

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и РЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель температуры многозонный	РГТ-ИТМ-а-б-с-Г-К-У-А	в соответствии со спецификацией заказчика
Считыватель температуры	РГТ-СТ-М(П)-d-f	
Логгер	РГТ-ЛСП-М(П)-d	
Сетевой модуль	РГТ-СМТ-М(П)-К(Р)	
Паспорт - измеритель ИТМ - считыватель СТ - логгер ЛСП - сетевой модуль	РЦСЕ.405.001 ПС РЦСЕ.405.002 ПС РЦСЕ.405.003 ПС РЦСЕ.405.004 ПС	1 экз. на каждый элемент комплекса
Автономное ПО на флеш-накопителе	«SmartView»	1 экз. на партию при поставке в один адрес
Руководство по эксплуатации	РЦСЕ.405.001 РЭ	1 экз. на партию при поставке в один адрес
Методика поверки	МП 207-029-2018	1 экз. на партию при поставке в один адрес

### Поверка

осуществляется по документу МП 207-029-2018 «Комплексы измерения температуры КИТ-1. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС», 21.05.2018 г.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 – термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (Регистрационный № 19916-10);

Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 (мод. МИТ 8.15), (Регистрационный № 19736-11);

Термостаты переливные прецизионные ТПП-1 моделей ТПП-1.1, ТПП-1.2 (Регистрационный № 33744-07);

Термостаты низкотемпературные «КРИОСТАТ» (Регистрационный № 23838-08).

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

Знак поверки наносится в паспорт и (или) на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерений температуры КИТ-1**

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.  
Общие технические условия  
ГОСТ 25358-2012 Грунты. Метод полевого определения температуры  
ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры  
ТУ РЦСЕ.405.001 Комплекс измерений температуры КИТ-1. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «РУСГЕОТЕХ»  
(ООО «РУСГЕОТЕХ»)  
ИНН: 9729105086  
Адрес: 119415, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 41 стр. 1, эт 9 пом I ком 33  
Телефон: +7 (926) 925-72-27  
E-mail: [info@rgtekh.ru](mailto:info@rgtekh.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66;  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)  
Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.