

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы информационно-регистрирующие ИРК «KrioLab»

Назначение средства измерений

Комплексы информационно - регистрирующие ИРК «KrioLab» (далее по тексту – комплекс ИРК «KrioLab» или комплекс) предназначены для:

- измерения и регистрации значений температуры грунтов в скважинах любого типа в полевых условиях;
- проведения стационарных и лабораторных исследований температурного режима грунтов;
- организации сети для мониторинга изменения теплового режима грунтов с большим количеством точек наблюдения.

Описание средства измерений

Принцип действия комплекса ИРК «KrioLab» основан на измерении и преобразовании при помощи переносных приборов цифровых или аналоговых сигналов от датчиков температуры, установленных в термометрических косах, в сигналы интерфейса I2C и 1-Wire для дальнейшей передачи их на персональный компьютер.

Комплекс ИРК «KrioLab» состоит из одного или нескольких кабелей с датчиками температуры (термометрических кос) серии ТКхх в комплекте прибором. Комплекс ИРК «KrioLab» имеет два исполнения:

- ИРК «KrioLab» TKL - состоит из термокосы ТКхх и портативного контроллера TKL;
- ИРК «KrioLab» Tbf-8 - состоит из термокосы ТКхх и портативного контроллера Tbf-8;

Термометрическая коса серии ТКхх представляет собой цепочку или связку датчиков температуры, соединенных общим кабелем в гирлянду, оснащенную разъемом для подсоединения портативного контроллера. Шаг расположения датчиков температуры по длине кабеля термокосы в стандартном исполнении назначается в соответствии с п. 6.8 ГОСТ 25358-2012. В качестве датчиков температуры применяются первичные преобразователи температуры с цифровым выходом или платиновые чувствительные элементы термопреобразователей сопротивления с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) по ГОСТ 6651-2009. Места спаек термокосы электро- и гидроизолированы. Гидроизоляция термокосы выполнена с применением полиэтилена и термоусадочных материалов. Допускается объединение термокос в единую сеть путем их соединения в цепь параллельным способом с помощью объединительных кабелей, прилагаемых в этом случае к термокосам. Термокосы имеют исполнения, отличающиеся длиной, количеством датчиков и расстоянием между «нулевым» уровнем и разъемом.

Портативные контроллеры TKL и TBF-8 выполнены на основе микроконтроллера и предназначены для считывания измеряемых параметров с термокосы. Приборы выполняют обслуживание системы, позволяя получать данные измерений от сети либо от одиночных термометрических кос, накапливать их в энергонезависимой памяти и отображать информацию на жидкокристаллическом дисплее (исполнение ИРК «KrioLab»-1), или передавать накопленные данные при соединении с персональным компьютером для их последующей обработки. Приборы обеспечивают получение следующей информации: номер объекта, серийный номер термокосы, порядковый номер замера, дата и время замера, порядковый номер датчика в термокосе, значение измеренной температуры.

Фотография общего вида комплекса приведена на рисунке 1.



Рис.1 – Комплекс ИРК «KrioLab»

Программное обеспечение

Метрологически значимое программное обеспечение (ПО) комплекса ИРК «KrioLab» состоит только из ПО, встроенного в портативный контроллер TKL и Tbf8, и находящегося в микроконтроллере, размещенном в неразборном корпусе портативного контроллера, и не доступно для внешней модификации.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014, программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Идентификационные данные встроенной части ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «KrioLab Temp»
Номер версии (идентификационный номер) ПО ^(*)	2.1.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии

Примечание: ^(*) – и более поздние версии.

Программный комплекс «KrioLab» не является метрологически значимым и предназначен только для считывания и отображения в табличном и графическом виде информации хранящейся в энергонезависимой памяти приборов при соединении их с персональным компьютером.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики комплекса ИРК «KrioLab» приведены в таблице 2.

Таблица 2

Параметр	Значение
Диапазон измерений, °С	от минус 50 до плюс 50

Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С: - в диапазоне св. минус 20 °С до плюс 20 °С: - в диапазоне св. минус 50 °С до минус 20 °С и св. плюс 20 °С до плюс 50 °С:	±0,1 ±0,2
Цена единицы наименьшего разряда, °С	0,01
Максимальная длина линии связи, м	1000
Интерфейс прибора с термокосами	I2C, 1-Wire
Интерфейс прибора с ПЭВМ	USB
Количество хранимых измерений, не менее, шт. (для одного датчика температуры термокосы):	15000
Максимальное количество термокос в одной сети, шт.	64
Длина термокосы, м	(*)
Число датчиков температуры в 1 термокосе, шт., не более	50
Тип внутреннего источника питания	LiFePO ₄
Напряжение питания, В - для ИРК «KrioLab» TKL: - для ИРК «KrioLab» Tbf-8:	3,3 5,0
Габаритные размеры), мм	120×80×60
Рабочие условия эксплуатации для ИРК «KrioLab»: - диапазон температур окружающей среды, °С: - относительная влажность воздуха, %:	от минус 50 до плюс 70 до 95 (без конденсации)
Масса контроллера, г, не более	500
Время непрерывной работы, ч:	10000 (при считывании температуры 4 раза в сутки)
Средняя наработка до отказа, ч, не менее:	90000
Средний срок службы, лет, не менее	5
Примечание: (*) - по требованию заказчика, но не более 500 м.	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Паспорта и Руководства по эксплуатации (в правом верхнем углу) типографским способом, а также на корпус регистратора системы с помощью наклейки.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки комплексов входят:

- Портативный контроллер TKL в составе:
 - прибор (кол-во в соответствии с заказом);
 - аккумуляторные батареи типа LiFePO₄
 - сетевой адаптер;
 - кабель соединительный контроллера с ПК;
 - упаковочная тара.
- Портативный контроллер Tbf-8 в составе:
 - прибор (кол-во в соответствии с заказом);
 - кабель соединительный контроллера с ПК;
 - упаковочная тара.
- Термометрическая коса ТКхх в составе:
 - термометрическая коса (кол-во и исполнение в соответствии с заказом);
 - упаковочная тара.
- Компакт-диск для ПЭВМ с ПК «KrioLab»;
- Методика поверки – 1 экз.
- Руководство по эксплуатации и паспорт на комплекс ИРК «KrioLab» – 1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 61001-15 «Комплексы информационно-регистрирующие ИРК «KrioLab». Методика поверки», утвержденному ФГУП ВНИИМС», 10 апреля 2015 г.

Основные средства поверки:

- термометр цифровой прецизионный DTI-1000 (в комплекте с термопреобразователями сопротивления платиновыми STS100), пределы допускаемой основной погрешности: $\pm(0,03 + \text{ед.мл.разр})$ °С в диапазоне от минус 50 до плюс 400 °С;
- термостат жидкостный прецизионный переливного типа модели ТПП-1.1, диапазон воспроизводимых температур от минус 30 до плюс 100 °С, нестабильность поддержания заданной температуры $\pm(0,004 \dots 0,01)$ °С;
- термостат жидкостный прецизионный переливного типа модели ТПП-1.2, диапазон воспроизводимых температур от минус 60 до плюс 100 °С, нестабильность поддержания заданной температуры $\pm(0,004 \dots 0,01)$ °С.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в соответствующем разделе Руководства по эксплуатации и паспорта на комплекс ИРК «KrioLab».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам информационно-регистрирующим ИРК «KrioLab»

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

ГОСТ 25358-2012 Грунты. Метод полевого определения температуры.

ТУ 4211-001-62766184-2014 Комплекс информационно-регистрирующий «KrioLab». Технические условия.

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «КриоЛаб» (ООО «КриоЛаб»)

Адрес: 127247, РФ, г. Москва, ул. Восьмисотлетия Москвы, д.22, кор.2

тел. (495) 991-50-81; факс: (495) 991-50-81

E-mail: kriolab@kriolab.ru, адрес в Интернет: www.kriolab.ru

ИНН 7713691392

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«_____» _____ 2015 г.