

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» апреля 2025 г. № 717

Регистрационный № 61001-15

Лист № 1
Всего листов 8

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:

- измерений 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 цифровых сигналов от первичных преобразователей (датчиков) температуры, установленных в термометрических косах (термокосах), в сигналы интерфейса KrioLab Wire для дальнейшей передачи их на портативный контроллер (прибор) или персональный компьютер (ПК).

Комплекс ИРК «KrioLab» состоит из термометрической(-их) кос серии ТК, и портативного(-ых) контроллера(-ов) серии TKL.

Термометрическая коса серии ТК 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 соответствует требованиям, приведенным в ГОСТ 25358-2020 или определяется заказом. Места спаек термокосы электро- и гидроизолированы. Гидроизоляция термокосы выполнена с применением полиэтилена и термоусадочных материалов. Термокосы серии ТК имеют исполнения, отличающиеся длиной, количеством датчиков температуры и расстоянием между «нулевым» уровнем и разъемом.

Портативные контроллеры серии TKL выполнены на основе микроконтроллера и предназначены для считывания измеряемых параметров с термокосы. Приборы выполняют обслуживание системы, позволяя получать данные измерений от термометрических кос, накапливать их в энергонезависимой памяти и отображать информацию на жидкокристаллическом дисплее и/или передавать накопленные данные при соединении с ПК 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.

Портативные контроллеры серии TKL имеют следующие модификации, различающиеся способом передачи измеренных данных и другой информацией: TKL, TKL-Rf, TKL-Log, TKL-LogRF, TKL-LogLW, TKL-LogGSM, TKL-LogSat, TKL-LogNB,

TKL-ModBus, TKL-USB, TKL-USBRf. Контроллеры модификации TKL-USB, TKL-USBRf конструктивно отличаются от остальных модификаций и выполнены в виде разъёма со встроенным микроконтроллером.

Комплексы с контроллерами модификаций TKL, TKL-Rf, TKL-Log, TKL-LogRf, выполнены во взрывозащищенном исполнении.

Схема составления условного обозначения комплексов в зависимости от модификации и исполнения портативного контроллера, а также конструктивных особенностей и температурного диапазона термокосы приведена в таблице 1.

Таблица 1

ИПК «KrioLab» — TK — . — . — - — —		1	2	3	4	5	6
1. Модификация портативного контроллера							
TKL	TKL						
TKL-Rf	TKL-Rf						
TKL-Log	TKL-Log						
TKL-LogRF	TKL-LogRF						
TKL-LogLW	TKL-LogLW						
TKL-LogGSM	TKL-LogGSM						
TKL-LogSat	TKL-LogSat						
TKL-LogNB	TKL-LogNB						
TKL-ModBus	TKL-ModBus						
TKL-USB	TKL-USB						
TKL-USBRf	TKL-USBRf						
2. Расстояние между разъемом и первым датчиком температуры (нулевой уровень), м							
XXX	В соответствии с заказом						
3. Рабочая длина термокосы (расстояние от первого до последнего датчика температуры), м							
XXX	В соответствии с заказом						
4. Количество датчиков температуры в термокосу, шт.							
XXX	Не более 200 (минимальное количество - 1 шт.)						
5. Вид исполнения портативного контроллера							
отсутствует	Общепромышленное исполнение						
Ex	Взрывозащищенное исполнение						
6. Тип исполнения температурного диапазона							
отсутствует	Стандартное						
S	Исполнение с расширенным температурным диапазоном						

Заводской номер комплекса в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, указывается в паспорте. Заводские номера термокосы и заводской номер портативного контроллера в виде цифровых обозначений, состоящих из арабских цифр, наносятся в виде наклеек на корпус портативного контроллера и разъем кабеля термокосы. Конструкция комплексов не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.

Фотография общего вида комплекса и мест нанесения заводского номера приведена на рисунке 1. Внешний вид портативного контроллера в зависимости от модификации приведен на рисунке 2.

Пломбирование комплексов осуществляется путем пломбирования контроллеров TKL, TKL-Rf с помощью стикера-наклейки. Место нанесения пломбы в виде стикера-наклейки приведено на рисунке 1.

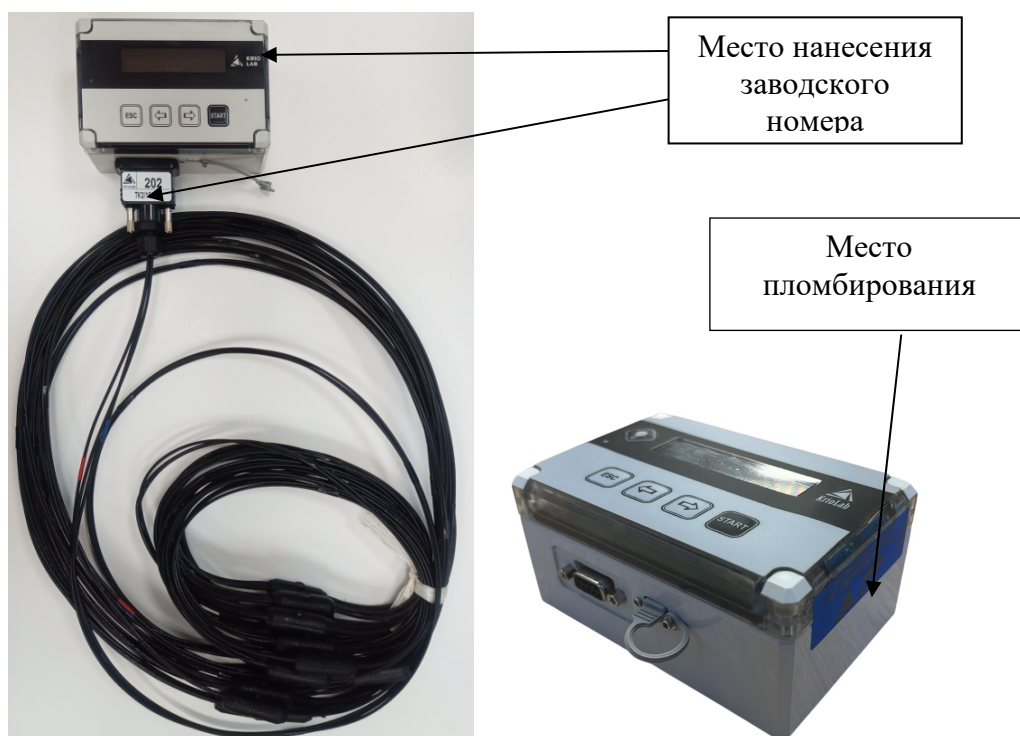


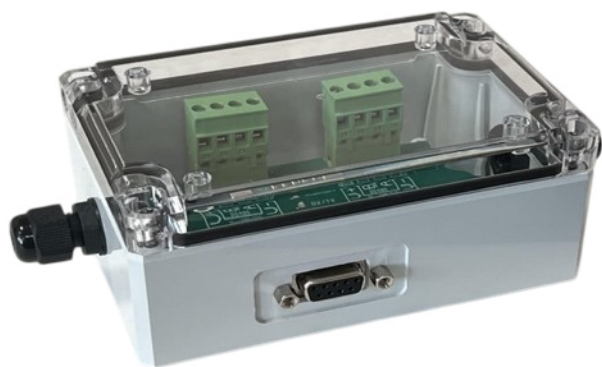
Рисунок 1 – Общий вид комплекса ИРК «KrioLab» и мест нанесения заводского номера и пломбирования



а) TKL, TKL-Rf



б) TKL-Log, TKL-LogRf, TKL-LogLW,
TKL-LogSat, TKL-LogNB, TKL-LogGSM



в) TKL-ModBus



г) TKL-USB, TKL-USBRf

Рисунок 2 – Внешний вид портативного контроллера в зависимости от модификации

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) комплексов ИРК «KrioLab» состоит из метрологически значимого внутреннего ПО, а также из внешнего (автономного) ПО. Внутреннее ПО загружается в память микроконтроллера, встроенного в портативный контроллер TKL на этапе изготовления, и не доступно для внешней модификации.

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

Идентификационные данные внутреннего ПО представлены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	KrioLab Temp
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии

Автономное ПО представляет собой программный комплекс «KrioLab», предназначенный только для считывания и отображения в табличном и графическом виде информации, хранящейся в энергонезависимой памяти контроллеров при соединении их с ПК.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики комплексов приведены в таблицах 3 - 13.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИРК «KrioLab» стандартного исполнения

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -50 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °C:	
- в диапазоне от -20 до +20 °C включ.	±0,1
- в диапазоне от -50 до -20 °C не включ. и св. +20 до +50 °C	±0,2
Цена единицы наименьшего разряда, °C	0,01

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИРК «KrioLab» исполнения с расширенным температурным диапазоном

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -60 до +100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С в диапазоне: - в диапазоне от -20 до +20 °С включ. - в диапазоне от -50 до -20 °С не включ. и св. +20 до +50 °С включ. - в диапазоне от -60 до -50 °С не включ. и св.+50 до +100 °С	±0,1 ±0,2 ±0,3
Цена единицы наименьшего разряда, °С	0,01

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИРК «KrioLab»

Наименование характеристики	Значение
Количество хранимых измерений, шт., не менее (для одного датчика температуры термокосы)	250 000
Длина термокосы, м., не более	500
Число датчиков температуры в 1 термокосу, шт., не более	200
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %	от -50 до +70 до 95 (без конденсации)
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	100000
Средний срок службы, лет, не менее	15

Таблица 6 – Основные технические характеристики портативных контроллеров TKL, TKL-Rf

Наименование характеристики	Значение
Интерфейс связи прибора с термокосами	KrioLab-Wire
Интерфейс связи прибора с ПК	USB
Тип внутреннего источника питания	LiFePO4
Напряжение питания, В	3,6
Габаритные размеры, мм, не более	120×80×60
Маркировка взрывозащиты	0Ex ia IIC T6 Ga X
Степень защиты от воздействия внешней среды по ГОСТ 14254-2015	IP 66/67
Масса, г, не более	500

Таблица 7 – Основные технические характеристики портативных контроллеров TKL-Log, TKL-LogRf

Наименование характеристики	Значение
Интерфейс связи прибора с термокосами	KrioLab-Wire
Интерфейс связи прибора с ПК	USB
Тип внутреннего источника питания	Li-SOCl2, типоразмер С
Напряжение питания, В	3,6
Габаритные размеры, мм	80×80×55
Маркировка взрывозащиты	0Ex ia IIC T3 Ga X
Степень защиты от воздействия внешней среды по ГОСТ 14254-2015	IP 66/67
Масса, г, не более	150

Таблица 8 – Основные технические характеристики портативного контроллера TKL-LogNB

Наименование характеристики	Значение
Интерфейс связи прибора с термодатчиками	KrioLab-Wire
Тип внутреннего источника питания	Li-SOC12
Напряжение питания, В	3,6
Габаритные размеры, мм	80×80×55
Степень защиты от воздействия внешней среды по ГОСТ 14254-2015	IP 66/67
Масса, г, не более	500
Протокол передачи данных	NB-IoT

Таблица 9 – Основные технические характеристики портативного контроллера TKL-LogLW

Наименование характеристики	Значение
Интерфейс связи прибора с термодатчиками	KrioLab-Wire
Тип внутреннего источника питания	Li-SOC12
Напряжение питания, В	3,6
Габаритные размеры, мм	80×80×55
Степень защиты от воздействия внешней среды по ГОСТ 14254-2015	IP 66/67
Масса, г, не более	500
Протокол передачи данных	LoRaWAN, класс A

Таблица 10 – Основные технические характеристики портативного контроллера TKL-ModBus

Наименование характеристики	Значение
Интерфейс связи прибора с термодатчиками	KrioLab-Wire
Интерфейс передачи данных	RS-485 или Modbus RTU
Напряжение питания, В	от 9 до 30
Габаритные размеры не более, мм	120×80×60
Масса, г, не более	500

Таблица 11 – Основные технические характеристики портативного контроллера TKL-LogSat

Наименование характеристики	Значение
Интерфейс связи прибора с термодатчиками	KrioLab-Wire
Тип внутреннего источника питания	Li-SOC12
Напряжение питания, В	3,6
Габаритные размеры, мм	80×80×55
Степень защиты от воздействия внешней среды по ГОСТ 14254 -2015	IP 66/67
Масса, г, не более	500
Протокол передачи данных	Iridium SBD

Таблица 12 – Основные технические характеристики портативного контроллера TKL-LogGSM

Наименование характеристики	Значение
Интерфейс связи прибора с термодатчиками	KrioLab-Wire
Тип внутреннего источника питания	Li-SOC12
Напряжение питания, В	3,6
Габаритные размеры, мм	80×80×55
Степень защиты от воздействия внешней среды по ГОСТ 14254-2015	IP 66/67
Масса, г, не более	500
Протокол передачи данных	HTTP

Таблица 13 – Основные технические характеристики портативного контроллера TKL-USB, TKL-USBRf.

Наименование характеристики	Значение
Интерфейс связи прибора с термодатчиками	KrioLab-Wire
Интерфейс связи прибора с ПК	USB
Напряжение питания, В (от USB порта ПК)	от 4,5 до 5,5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Паспорта и Руководства по эксплуатации (в правом верхнем углу) типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 14 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Портативный контроллер	TKL ^(*)	(***)
Кабель соединительный контроллера с ПК	-	1 шт.
Сетевой адаптер	-	1 шт. (только для модификаций TKL и TKL-Rf)
Упаковочная тара	-	1 шт.
Термометрическая коса	ТК ^(**)	(***)
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	4211-001-62766184-2016 РЭ	1 экз.
Примечания: ^(*) - модификация и исполнение TKL - в соответствии с заказом; ^(**) - исполнение ТК - в соответствии с заказом; ^(***) - в соответствии с заказом, минимальное количество – 1 шт.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 Руководства по эксплуатации 4211-001-62766184-2016 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии
от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы
для средств измерений температуры»;

ГОСТ 25358-2020 Грунты. Метод полевого определения температуры;

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

Изготовитель

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

ИНН 7713691392

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

Телефон/факс: 7 (499) 302-33-45/ +7 (499) 302-33-45

E-mail: kriolab@kriolab.ru

Web-сайт: www.kriolab.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.