СИСТЕМА ГЕОТЕХНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ГРУНТОВ

АО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭТАЛОН»
Омск

ТЕРМОКОСЫ, КОНТРОЛЛЕРЫ, ЛОГГЕРЫ



- МЕЖПОВЕРОЧНЫЙ ИНТЕРВАЛ 5 ЛЕТ
- КАБЕЛЬ С УСИЛЕННОЙ ЖИЛОЙ: разрывная прочность 440Н
- УДАЛЁННЫЙ СБОР ДАННЫХ



Комплект для проведения **АВТОНОМНЫХ** замеров



Комплект для проведения **ОПЕРАТИВНЫХ** замеров



Комплект для проведения **СТАЦИОНАРНЫХ** замеров

Строительство в условиях вечномерзлых грунтов







Реализация национальных нефтегазовых проектов тесным образом связана с развитием инфраструктуры в северных регионах РФ.

Безопасность функционирования объектов железнодорожного и нефтегазового комплекса на территориях распространения многолетнемерзлых пород во многом определяется эффективностью систем мониторинга опасных геокриологических процессов, развитие которых связано как с природными факторами, так и с влиянием самих технических объектов. Можно сделать вывод, что изменение теплового баланса многолетнемерзлых пород под воздействием инженерных сооружений и глобального потепления климата становится одним из основных факторов, определяющих устойчивость инженерных сооружений.

В результате недостаточного учета условий их природных и техногенных изменений происходят многочисленные деформации сооружений, иногда даже аварийного характера. Для предупреждения и предотвращения данных изменений, необходимо контролировать и управлять, температурным режимом грунтов в процессе эксплуатации объектов.

Таким образом, одной из главных проблем успешного проектирования объектов в северо-восточной части РФ является разработка и промышленное применение новых адекватных технических решений по контролю и управлению температурным режимом грунтов под зданиями и сооружениями.

Для решения данных задач, коллективом АО НПП «Эталон» разработаны системы мониторинга грунтов и внедрены на различных участках и объектах нашей бескрайней Родины. Получены многочисленные положительные отзывы от различных компаний.

Мы готовы к сотрудничеству и техническому развитию данных систем со всеми заинтересованными организациями.

С уважением,
генеральный директор
АО «НПП «Эталон»

Д.Ю.Кропачев

© АО «НПП «ЭТАЛОН», 2021

Область применения системы СТМ ПО 4

УДАЛЕННЫЙ СБОР ДАННЫХ 5

КОМПЛЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ системы температурного мониторинга грунтов 6

- ОПЕРАТИВНЫЙ ВАРИАНТ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ 7
- АВТОНОМНЫЙ ВАРИАНТ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ 8
- СТАЦИОНАРНЫЙ ВАРИАНТ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ 9

ВАРИАНТЫ ОБУСТРОЙСТВА термометрических скважин **ЛЦД-100/1** 11

- КЛАССИЧЕСКАЯ термометрическая скважина 11
- КЛАССИЧЕСКАЯ термометрическая скважина С ОБСАДНОЙ ТРУБОЙ 12
- Термометрическая скважина С РАДИОЛОГГЕРОМ ЛЦД-1/100-РМ .. 13

ШКАФ сбора и передачи данных **ШСПД** ... 14

ТЕРМОКОСЫ:

- МЦДТ 0922 во взрывозащищенном исполнении 16
- МЦДТ 1201 в общепромышленном и взрывозащищенном исполнении ... 19
- МЦДТ 1301 22
- СИСТЕМА МНОГОТОЧЕЧНОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ СМДТ 24
- ЦДТ 1004 26

ПОРТАТИВНЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ цифровых датчиков

- **ПКЦД-1/100** 28
- Дополнительные аксессуары для ПКЦД-1/100 29
- **ПКЦД-2** 30

СТАЦИОНАРНЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ цифровых датчиков:

- **СКЦД-1/100** 31
- **СКЦД-6/200** 32
- Дополнительные аксессуары для СКЦД 33

ЛОГГЕРЫ ЦИФРОВЫХ ДАТЧИКОВ

- **ЛЦД-1/100-СД** 34
- **ЛЦД-1/100-РМ** 36
- Типы **антенн ЛЦД-1/100-РМ** 39
- **ЛЦД-2-USB** 40
- **ЛЦД-2-РМ** 42
- Типы **антенн ЛЦД-2-РМ** 45
- **ЛЦД-2-GSM** 46
- Типы **антенн ЛЦД-2-GSM** 48

ВАРИАНТЫ ОБУСТРОЙСТВА термометрических скважин **ЛЦД-2** 49

Элементы крепления термокосы **ЭК 0922, Переходник USB/РМ** 50

Оголовок для термометрических скважин **ОТС 0922**, **Крышка** МКСН.714361.002 51

Груз, **Защитные крышки** термоскважин 52

Протокол о результатах полевых испытаний логгера ЛЦД-1/100 53

Акт о начале испытаний логгеров с радиоканалом ЛЦД-1/100 РМ 55

Статья: Опыт применения системы мониторинга температуры и тепловых потоков вечномерзлых грунтов 56

Статья: Опыт эксплуатации термометрического оборудования Институтом физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, г. Пущино 59

Опыт эксплуатации термометрического оборудования на объектах ООО "Газпром добыча Надым" 60

Сертификаты, свидетельства, патенты 61

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО МОНИТОРИНГА ПРОТЯЖЕННЫХ ОБЪЕКТОВ СТМ ПО

- **Нефтяная и газовая промышленность:**
  - мониторинг тепловых потерь нефтепроводов и газопроводов;
  - мониторинг распределения температуры в резервуарах с неагрессивными жидкостями
- **Строительство:** мониторинг распределения температуры оснований зданий на вечномерзлых грунтах
- **Дорожное строительство**
- **Объекты теплоэнергетики**
- **Метеорология**
- **Геофизика:** мониторинг температуры грунта на значительной площади, в том числе в термометрических скважинах
- **Сельское хозяйство:** мониторинг распределения температуры по объему зерна в зернохранилищах и др.
- **Мониторинг распределения температуры на любых сложных нелинейных объектах**

Для безопасности функционирования объектов транспортной инфраструктуры и нефтегазового комплекса в Северных и Восточных районах РФ предложено осуществлять температурный мониторинг объектов с целью **выявления и устранения аварийных ситуаций в районах вечномерзлого грунта** с помощью различных систем мониторинга температур.

Разработанные системы мониторинга предназначены для полевого определения температуры грунтов по ГОСТ 25358-2012, где требуется получить данные о температурном состоянии грунтов.

Внедрение разработанных технических решений позволяет повысить точность измерений и надежность, упростить существующие системы мониторинга температур, расширить области их применения.

Архитектура разработанных измерительных систем очень гибкая и позволяет в зависимости от поставленной задачи осуществлять оперативный, автономный или непрерывный мониторинг температуры грунта под основаниями зданий и сооружений, вдоль земляного полотна железных дорог, тем самым обеспечивая работоспособность и безопасность функционирования объектов в условиях вечной мерзлоты.

Разработанные изделия предназначены для эксплуатации в очень жестких климатических условиях.

Благодаря запатентованной особенности конструкции, термокосы МЦДТ 0922 имеют максимальную защиту от влаги и пыли, а также обладают высокими метрологическими характеристиками как средство измерения, что **ПОДТВЕРЖДЕНО СВИДЕТЕЛЬСТВОМ О ВНЕСЕНИИ В ГОСРЕЕСТР РФ**. Материал кабеля термокос устойчив к отрицательным температурам.

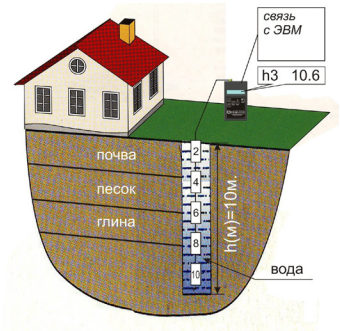
Система **СТМ ПО позволяет проводить** в режиме реального времени:

- **ИЗМЕРЕНИЯ** значений температуры объектов в различных средах (грунт, вода, воздух);
- **РЕГИСТРАЦИЮ** значений температуры объектов;
- **ОТОБРАЖЕНИЕ** значений температуры объектов;
- **НАКОПЛЕНИЯ АРХИВА** результатов измерений.

Непрерывные измерения логгера в связке с термокосой в течение годового цикла дали качественно новую информацию о температурном режиме:

- **объектов земляного полотна** АО «РЖД», ООО «Газпромтранс»
- **объектов нефтегазопромысла** ООО «Газпром добыча Надым», АО АК «Транснефть», ООО «Газпром трансгаз Томск», в том числе на объектах МГП Сила Сибири, ООО «Газпромнефть-Ямал», АО «Мессояханефтегаз» и др.

Датчики распределяются с заданным интервалом по глубине, длине или объёму объекта.



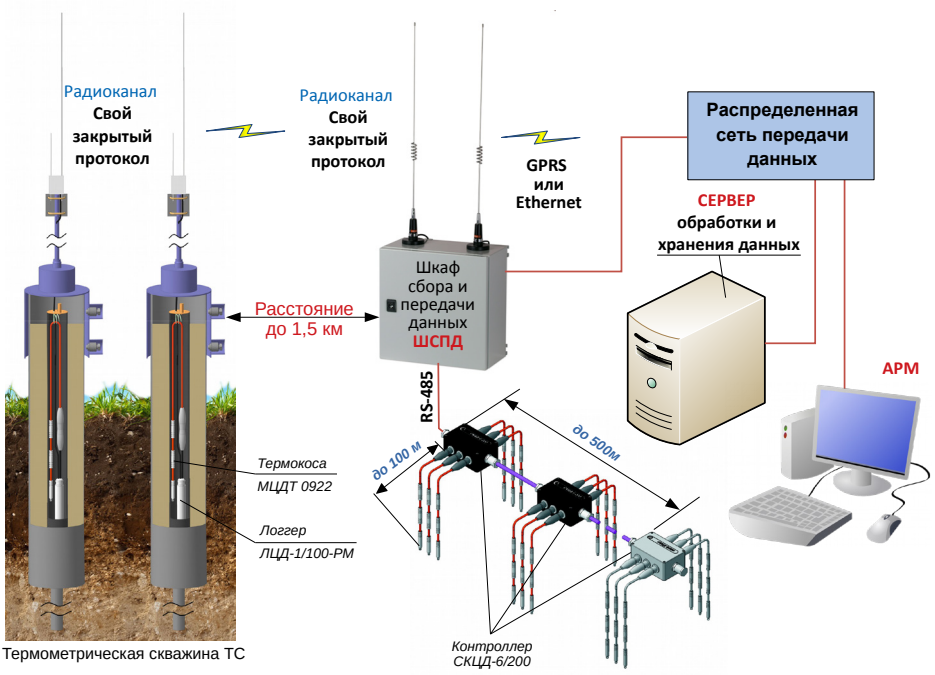
Возможно объединить радио канальные стационарный и автономный варианты в единую систему с автоматизированным сбором данных и хранением на централизованном сервере. Доступ к данным осуществляется с любого автоматизированного рабочего места (АРМа) по зашифрованному каналу, включенного в одну сеть с сервером через ПО «ГеоМет».



СОСТАВ СИСТЕМЫ:

- шкаф сбора и передачи данных ШСПД (стр.14);
- сервер сбора данных;
- контроллер цифровых датчиков стационарный СКЦД-6/200 (стр.32);
- логгер цифровых датчиков ЛЦД-1/100-РМ (стр.36);
- термокосы МЦДТ 0922 (стр.16) и / или МЦДТ 1201 (стр.19) или МЦДТ 1301 (стр.22).

Конфигурация системы геотехнического мониторинга



КОМПЛЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ТЕМПЕРАТУРНОГО МОНИТОРИНГА ГРУНТОВ

Комплекты предназначены для полевого измерения распределения температуры в термометрических скважинах по ГОСТ 25358-2012, где требуется получить данные о температуре мерзлых, промерзающих и протаивающих грунтов.

Также может использоваться для измерений температур в строительстве, на любых сложных нелинейных объектах.

Термокоса представляет собой кабель с усиленной жилой с последовательно расположенными датчиками температуры в отдельном защитном металлическом корпусе и разъемом для подключения к контроллеру.

Датчики температуры соединены между собой гибким кабелем и имеют высокий уровень пылевлагозащиты. Благодаря специальным материалам кабель сохраняет гибкость при эксплуатации даже в условиях отрицательных температур. Данная конструкция защищена патентов РФ №2448335. Шаг расположения датчиков температуры по длине кабеля выбираются индивидуально заказчиком.

Исполнение термокосы выбирается исходя из:

- состояния объекта,
- расстояния между точками замера температуры,
- количества точек измерения,
- необходимости измерения в скважинах разной глубины и удобства работы.

МЦДТ 1201 (стр.19) для обеспечения **высокой герметичности** термокос по отношению к измеряемой среде. Отличаются стойкостью к агрессивным средам, наличием устойчивости к внешнему давлению жидкости, **наличием взрывозащиты** и инерционностью измерений.

МЦДТ 1301 (стр.22) для **измерения** на глубине **до 3-х метров**, без обустройства термометрической скважины.

МЦДТ 0922 (стр.16) для размещения в термометрических скваженах **во взрывоопасных зонах**.

Состояние объекта определяет тип применяемой термокосы.

Для «сухих» скважин (или других объектов, где измерение проводится в отсутствие жидкости) рекомендуется МЦДТ 0922, в противном случае МЦДТ 1201.

1: ОПЕРАТИВНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ



МЦДТ 0922

ПКЦД-1/100

Термокоса <u>перед каждым измерением:</u>

- монтируется в скважину,
- выдерживается до начала измерения,
- демонтируется по окончании измерения.

Результаты измерений фиксируются в памяти прибора и обрабатываются на ПК при помощи программы, входящей в комплект прибора.

ОСНОВНЫЕ ДОСТОИНСТВА СИСТЕМЫ:

- кабель сохраняет гибкость при эксплуатации в условиях отрицательных температур;
- термокоса и контроллер имеют малый вес;
- малая тепловая инерция.

СОСТАВ СИСТЕМЫ:

- термокосы МЦДТ 0922 (стр.16);
- контроллер цифровых датчиков температуры ПКЦД-1/100 (стр.28).

Для регистрации данных с термокос используются портативные контроллеры ПКЦД-1/100.

Контроллер ПКЦД-1/100 позволяет устойчиво **считывать показания с датчиков температуры на расстоянии 100 метров**, поддерживает **от 1 до 100 датчиков в сети** с интервалом опроса от 10 секунд до 1 часа. Связь с ПК осуществляется через порт USB. При подключении к USB контроллер может работать без элемента питания.

Подключив контроллер к термокосе, можно просмотреть измеренные значения температуры на индикаторе, сохранить данные значения во внутреннюю энергонезависимую память.

ПКЦД-1/100 может работать в режиме логгера, т.е. автоматически сохранять данные в энергонезависимой памяти с заданной периодичностью. Ресурс автономной работы в режиме логгера составляет около 20 суток (зависит от ёмкости аккумулятора и окружающей температуры).

2: АВТОНОМНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Для регистрации и хранение измерений с показаний термокос МЦДТ 0922, МЦДТ 1201 и МЦДТ 1201 на удаленных, труднодоступных объектах разработаны логгеры ЛЦД-1/100-СД и ЛЦД-1/100-РМ.

Время непрерывной работы логгера без замены элемента питания зависит от количества одновременно подключаемых датчиков и периода проведения измерений.

Например, при съеме показаний 1 раз в 12 часов с косы с количеством датчиков 10 шт. время непрерывной работы логгера составит **10 лет**.

КОМПЛЕКТ С ЛОГГЕРОМ ЛЦД-1/100-СД размещается в скважине совместно с термокосой и работает автономно в течение нескольких лет.

Данные записываются на карту памяти формата MicroSD. Сбор данных можно проводить как на месте установки термокосы путем копирования файла данных с карты на ПК, так и путем извлечения и замены карты памяти на новую с последующим хранением карт памяти с данными в виде архива.

КОМПЛЕКТ С РАДИОЛОГГЕРОМ ЛЦД-1/100-РМ размещается в скважине совместно с термокосой. Антенный кабель выводится наружу и подключается к антенне расположенной на оголовке и работает автономно в течение нескольких лет.

Данные записываются во внутреннюю энергонезависимую память. Сбор данных проводится на месте установки термокосы путем скачивания данных на ПК по радиоканалу.





СОСТАВ СИСТЕМЫ:

- термокоса МЦДТ 0922 (стр.16) и / или МЦДТ 1201 (стр.19) и / или МЦДТ 1301 (стр.22);
- логгер цифровых датчиков ЛЦД-1/100-СД (стр.34).

СОСТАВ СИСТЕМЫ:

- термокосы МЦДТ 0922 (стр.16) и / или МЦДТ 1201 (стр.19) и / или МЦДТ 1301 (стр.22);
- радиологгер цифровых датчиков ЛЦД-1/100-РМ (стр.36) или ЛЦД-2-РМ (стр.42).

Для непрерывного мониторинга температуры и оповещения об ее критических изменениях предлагается стационарный вариант установки системы. Для решения этой задачи АО «НПП «Эталон» предлагает **объединить все термокосы в единую систему сбора данных с помощью контроллеров СКЦД-6/200.**

Система сбора данных представляет собой совокупность контроллеров СКЦД-6/200, подключенных к устройству распределительному, и термокос МЦДТ 0922 и (или) МЦДТ 1201.

К каждому контроллеру можно подключить от одной до шести термокос, содержащих суммарно до 200 датчиков. Конфигурация возможной реализации системы СТМ ПО приведена на рисунке.

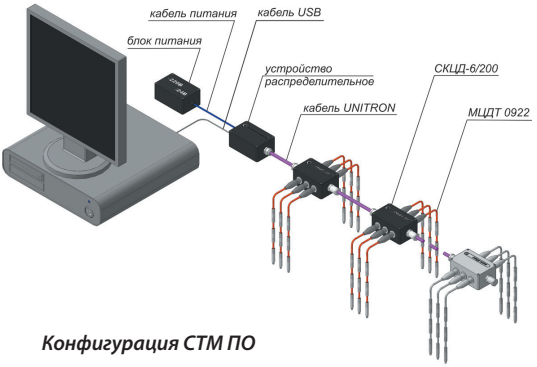
Контроллеры соединяются между собой по топологии "шина", т.е. последовательно друг за другом. Контроллеры подключаются к ПК при помощи переходника. В качестве переходника может использоваться: переходник USB/RS-485 (стр.51), либо устройство распределительное USB/RS-485 (стр.37). Корректная работа сети (особенно при использовании длинных кабелей) возможна только в том случае, когда все приёмопередающие устройства соединяет одна единственная линия связи, в которую по всей длине допустимо включать **до 255 контроллеров**, располагая их в любых точках. Концы линии связи при этом обязательно нагружаются согласующими резисторами-терминаторами, сопротивление которых должно быть равно волновому сопротивлению кабеля связи (обычно 120 Ом). В том случае, когда терминатор не установлен, сигнал, приходя к самому дальнему концу кабеля, отражается в обратном направлении к передающему устройству. Отраженный сигнал может внести серьезные помехи, которые приведут к возникновению ошибок и сбоев. Резисторы-терминаторы гасят сигнал на дальнем конце кабеля и обеспечивают через всю линию связи ток, достаточный для подавления синфазной помехи с помощью кабеля типа "витая пара". Для подключения резисторов-терминаторов к линии связи в первом и последнем контроллере нужно установить перемычки. В качестве терминатора используется резистор с номинальным сопротивлением 120 Ом.

Если подключение к ПК осуществляется через переходник, то в первом контроллере перемычку устанавливать не нужно, так как переходник имеет встроенный резистор-терминатор. Дополнительное снижение уровня помех достигается заземлением экрана кабеля и дренажного провода на одном из концов линии связи. Если количество контроллеров в сети не превышает 20…30 шт., а расстояние до последнего контроллера не превышает 200 м, то питание контроллеров допускается осуществлять через вторую витую пару кабеля связи, в противном случае необходим отдельный кабель питания с сопротивлением, достаточным для поддержания на последнем контроллере напряжения не ниже 16 вольт.



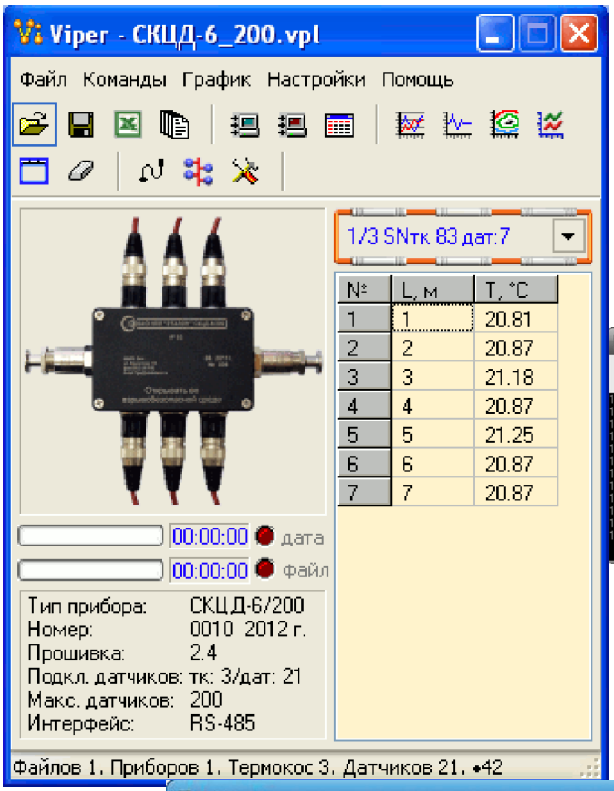
СОСТАВ 1 КОМПЛЕКТА СИСТЕМЫ:

- контроллер цифровых датчиков стационарный СКЦД-6/200 (стр.32);
- термокосы МЦДТ 0922 (стр.16) и / или МЦДТ 1201 (стр.19) и / или МЦДТ 1301 (стр.22);
- переходник USB/RS-485 либо устройство распределительное USB/RS-485 (стр.37).



Конфигурация СТМ ПО

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ VIPER ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ КОНТРОЛЛЕРОВ ЦИФРОВЫХ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ



Основная форма программы

Контроль выхода температуры за допустимые границы

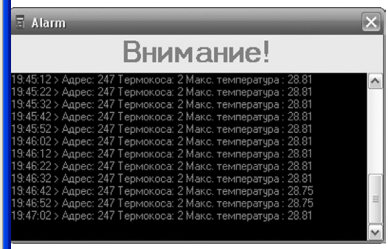
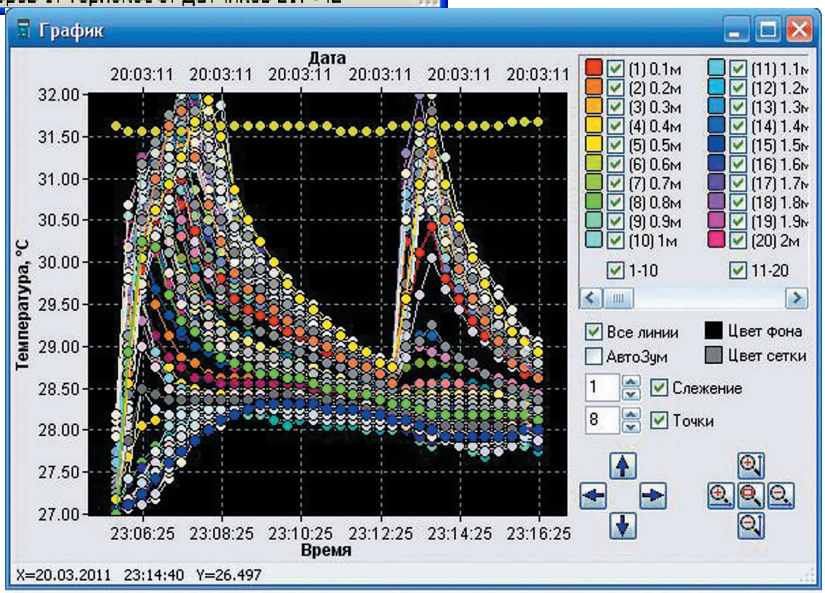


График изменения температуры во времени для каждого датчика термокосы



Все три варианта позволяют работать автономно без участия человека до 10 лет.

При комплектации и обустройстве термометрической скважины необходимо учесть, чтобы длина соединительного кабеля lк (расстояние от первого датчика до разъема) термокосы МЦДТ 0922 могла обеспечить расположение логгера ЛЦД-1/100 на глубине 0,5…2 м от поверхности грунта. Это обеспечит комфортные условия работы для логгера даже при критических отрицательных температурах.

Оголовок термометрической скважины ОТС 0922-ХХ и обсадная труба ООТ 0922-ХХ предназначеный для защиты скважины от попадания атмосферных осадков и от актов вандализма.

Элемент крепления ЭК 0922-ХХ предназначен для установки (подвешивания) термокосы МЦДТ 0922 и логгера ЛЦД-1/100 на заданную глубину в термометрической скважине.

Термокоса МЦДТ 0922 предназначена для высокоточных измерений распределения температуры по глубине в термометрической скважине.

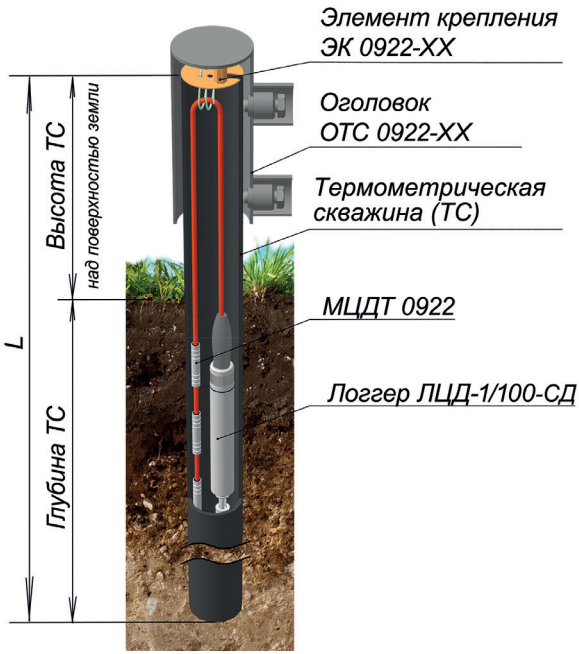
Логгер ЛЦД-1/100 предназначен для сбора данных о температуре с термокосы МЦДТ 0922 в автономном режиме с заданной временной периодичностью и последующей передачи данных для обработки на ПК.

I ВАРИАНТ:
КЛАССИЧЕСКАЯ ТЕРМОМЕТРИЧЕСКАЯ СКВАЖИНА С ЛОГГЕРОМ ЛЦД-1/100-СД

КОМПЛЕКТНОСТЬ:

Элемента крепления ЭК 0922-ХХ

- Оголовка ОТС 0922-ХХ
- Термометрическая скважина (ТС)
- МЦДТ 0922
- Логгер ЛЦД-1/100-СД



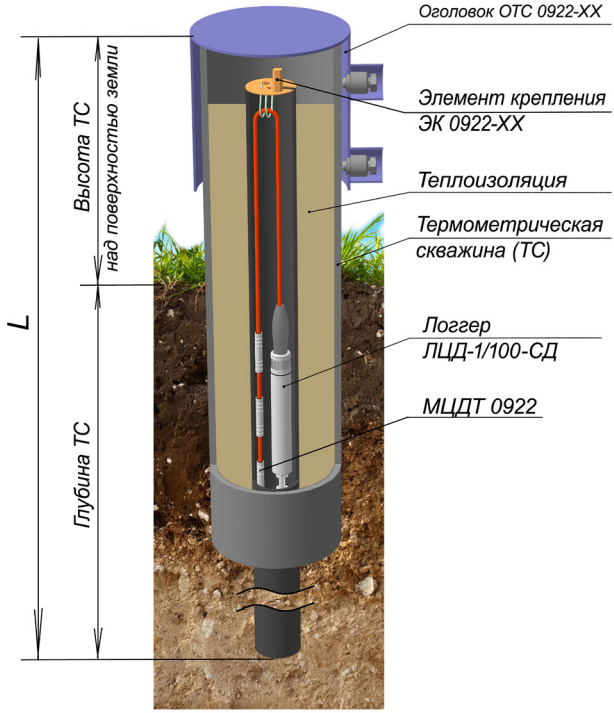
II ВАРИАНТ:

КЛАССИЧЕСКАЯ ТЕРМОМЕТРИЧЕСКАЯ СКВАЖИНА С ОБСАДНОЙ ТРУБОЙ И ЛОГГЕРОМ ЛЦД-1/100-СД

Отличается от классической тем, что между обсадной трубой и самой термометрической скважиной есть наличие теплоизоляции, позволяющий более достоверно измерять температуру на малых глубине в скважине от 0 до 3 м. из-за того, что колебание температуры окружающей среды оказывает меньшее влияние на малых глубинах.

КОМПЛЕКТНОСТЬ:

- Элемента крепления ЭК 0922-ХХ
- Оголовка ООТ 0922-ХХ
- **Теплоизоляция**
- Термометрическая скважина (ТС)
- МЦДТ 0922
- Логгер ЛЦД-1/100-СД



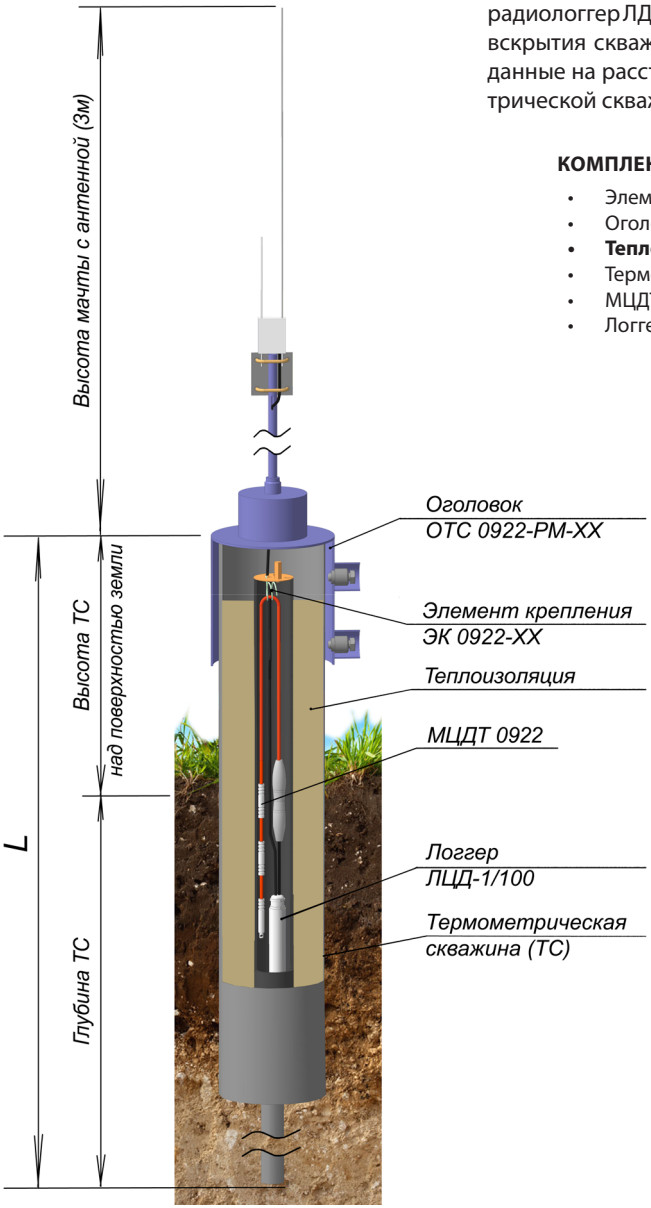
III ВАРИАНТ:

ТЕРМОМЕТРИЧЕСКАЯ СКВАЖИНА С РАДИОЛОГГЕРОМ ЛЦД-1/100-РМ

Отличается от второго тем, что вместо логгера с SD картой устанавливается антенна и радиологгер ЛДЦ-1/100-РМ позволяющий без вскрытия скважины считывать накопленные данные на расстоянии от 3 км. до термоэлектрической скважины.

КОМПЛЕКТНОСТЬ:

- Элемента крепления ЭК 0922-ХХ
- Оголовка ООТ 0922-ХХ
- **Теплоизоляция**
- Термометрическая скважина (ТС)
- МЦДТ 0922
- Логгер ЛЦД-1/100-РМ



ШКАФ СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ШСПД

| МКСН.405544.035 ТУ



НАЗНАЧЕНИЕ:

Шкаф сбора и передачи данных ШСПД предназначен для считывания данных измерений температуры с контроллеров цифровых датчиков стационарных типа СКЦД по интерфейсу RS-485 и логгеров цифровых датчиков типа ЛЦД по радиоканалу с заданной периодичностью и передачи данных на сервер с последующей обработкой на персональном компьютере (далее – ПК) с помощью программного обеспечения «ГеоМет».

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ШСПД
Габаритные размеры (без соединительных кабелей), мм, не более	730×420 ×215
Масса, кг, не более	25
Входное напряжение питания переменного тока, В	от 100 до 240
Частота сети, Гц	от 50 до 60
Максимальная потребляемая мощность, Вт	700
Выходное напряжение питания, В	24±4
Максимальный выходной ток, Ма	2
Электрические параметры искробезопасных цепей (для справки) для ШСПД, поставляемых с барьерами искробезопасности: **- для барьера искробезопасности БИБ-04-24С:** • максимальное выходное напряжение 25,2 В (U0); • максимальный выходной ток 84 мА (I0); • максимальная внешняя емкость 0,06 мкФ (C0); • максимальная внешняя индуктивность 1,4 мкГн (L0); **- для барьера искробезопасности БИБ-02-7:** • максимальное выходное напряжение 7,88 В (U0); • максимальный выходной ток 630 мА (I0); • максимальная внешняя емкость 4,0 мкФ (C0); • максимальная внешняя индуктивность 0,03 мкГн (L0). *Примечание - Информация об обеспечении искробезопасности приведена в сопроводительной эксплуатационной документации на барьеры искробезопасности*	
Период проведения измерений (настраиваемый), ч	от 1 до 99
Частота радиоканала (для опроса ЛЦД-1/100-РМ), МГц	434
Мощность радиоканала (для опроса ЛЦД-1/100-РМ), мВт	10
Проводной интерфейс (для опроса СКЦД)	RS-485
Передача данных на сервер	GSM, Ethernet
Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254-2015	IP65
Устойчивость к вибрации по ГОСТ Р 52931-2008	L1
Средний срок службы, лет, не менее	7

ШСПД выпускается в ДВУХ ИСПОЛНЕНИЯХ:

- **ШСПД - GSM** – передача данных осуществляется по GSM;
- **ШСПД - Ethernet** - передача данных осуществляется по Ethernet.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ:

ШСПД с заданным интервалом собирает данные измерений со всех СКЦД, подключенных по интерфейсу RS-485 и логгеров по радиоканалу, и передает их на единый сервер по GSM или Ethernet.

Доступ для работы с данными осуществляется только для зарегистрированных пользователей через программное обеспечение "ГеоМет".

ШСПД имеет степень защиты от пыли и воды IP65 и оснащен термостатом для подогрева электроники для работе при отрицательных температурах окружающего воздуха до - 60 °С.

КОМПЛЕКТНОСТЬ	кол-во
Шкаф сбора и передачи данных зав.№ _	1 шт.
кабель USB – miniUSB (1)	1 шт.
антенна (1)	1 шт.
антенна (1) и (3)	1 шт.
РЭ МКСН.405544.035 РЭ (1)	1 экз.
паспорт МКСН.405544.035 ПС (1)	1 экз.
барьер искробезопасности БИБ-04-24С (2)	1 шт.
барьер искробезопасности БИБ-02-7 (2)	1 шт.
1) – наличие в комплекте поставки обязательно; 2) – наличие в комплекте поставки определяется заказчиком; 3) – поставляется для исполнения GSM.	

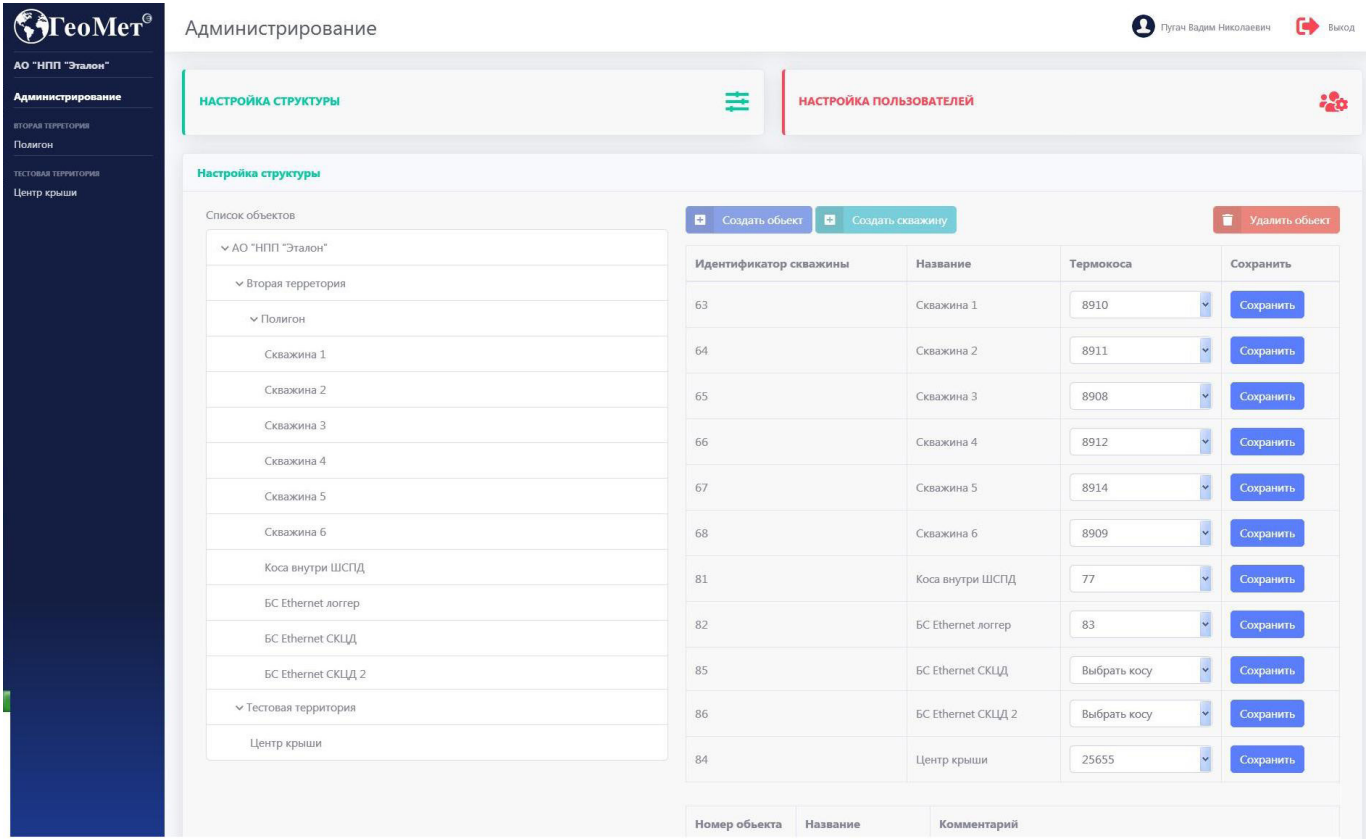

ГеоМет
АО "НПП "Эталон"
Администрирование
ВТОРАЯ ТЕРРИТОРИЯ
Полигон
ТЕСТОВАЯ ТЕРРИТОРИЯ
Центр крыши
Администрирование
Пугач Вадим Николаевич
Выход
НАСТРОЙКА СТРУКТУРЫ
НАСТРОЙКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ
Настройка структуры
Список объектов
АО "НПП "Эталон"
Вторая территория
Полигон
Скважина 1
Скважина 2
Скважина 3
Скважина 4
Скважина 5
Скважина 6
Коса внутри ШСПД
БС Ethernet логгер
БС Ethernet СКЦД
БС Ethernet СКЦД 2
Тестовая территория
Центр крыши
Создать объект
Создать скважину
Удалить объект
Идентификатор скважины
Название
Термокоса
Сохранить
63 Скважина 1 8910 Сохранить
64 Скважина 2 8911 Сохранить
65 Скважина 3 8908 Сохранить
66 Скважина 4 8912 Сохранить
67 Скважина 5 8914 Сохранить
68 Скважина 6 8909 Сохранить
81 Коса внутри ШСПД 77 Сохранить
82 БС Ethernet логгер 83 Сохранить
85 БС Ethernet СКЦД Выбрать косу Сохранить
86 БС Ethernet СКЦД 2 Выбрать косу Сохранить
84 Центр крыши 25655 Сохранить
Номер объекта
Название
Комментарий

Рис.1 Задачи

ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ МНОГОЗОННЫЕ ЦИФРОВЫЕ МЦДТ 0922 ВО ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОМ ИСПОЛНЕНИИ (ТЕРМОКОСА)

МКСН.405226.001ТУ

Зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений под № 64096-16. Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.32.004.A № 62456. Интервал между поверками 5 лет.

МЦДТ 0922 прошли испытания с положительным результатом на вид взрывозащиты PO Ex ia I Ma X/ 0Ex ia IIC T6Ga X. Сертификат соответствия № RU C-RU.МГ07.В.00526.

РЕШЕНИЕ №1 о подтверждении действия сертификата соответствия № ТС RU C-RU.МГ07.В.00526 на степень защиты от воды и пыли IP68.

Патент на изобретение № 2448335.

НАЗНАЧЕНИЕ:

- для одновременного измерения температуры в нескольких точках объекта, расположение которых определяется конструкцией объекта в частности для полевого определения температуры грунтов по ГОСТ 25358-2012, где требуется получить информацию о конкретных данных температуры мерзлых, промерзающих и протаивающих грунтов.
- для применения в подземных выработках угольных шахт и их наземных строениях, опасных по газу (метан) и (или) угольной пыли и во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно маркировке взрывозащиты и ГОСТ IEC 60079-14, регламентирующему применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	МЦДТ 0922
рабочий диапазон измеряемых температур, °С	-50 …+100
пределы допускаемой абсолютной погрешности:	
от -50 …-30 включ., °С, не более	±(0,1+0,014(|t|-30))
св. -30 …+30 включ., °С, не более	±0,1
св. +30 …+100 включ., °С, не более	±(0,1+0,014(|t|-30))
время термической реакции, с, не более	25
материал защитной арматуры измерительных преобразователей	сталь 12Х18Н10Т
вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69	УХЛ1, У1, У3, Т1, Т3
степень защиты от воздействия пыли и воды по ГОСТ 14254-96	IP68
средняя наработка до отказа, ч, не менее	80 000
устойчивость к вибрации по ГОСТ Р 52931-2008	N2
количество измерительных преобразователей	от 3 до 250
общая длина, м	от 0,6 до 120
масса (в зависимости от количества преобразователей температуры), кг	от 0,14 до 23,5
средний срок службы, лет, не менее	10
Примечание – |t| – абсолютное значение температуры, °С, без учета знака	



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:

- нефтяная промышленность,
- машиностроение,
- объекты теплоэнергетики,
- и другие отрасли промышленности.

МЦДТ 0922 преобразует измеренный сигнал в цифровой вид с последующей передачей его на устройство считывания, хранения и отображения данных - контроллеры цифровых датчиков портативные типа ПКЦД-1/100 или стационарные типа СКЦД-1/100 и СКЦД-6/200 или логгеры цифровых датчиков ЛЦД-1/100. Допускается использование данных приборов для работы с несколькими МЦДТ 0922.

ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ МЦДТ 0922

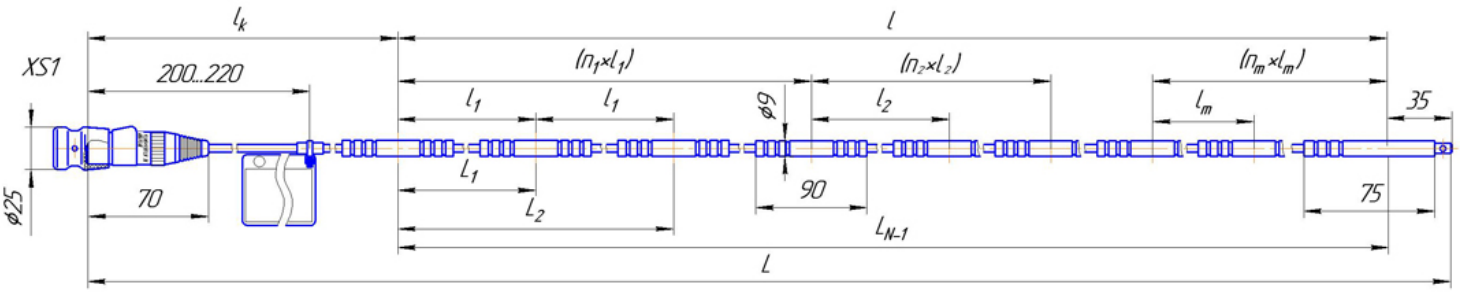


Рис. 1

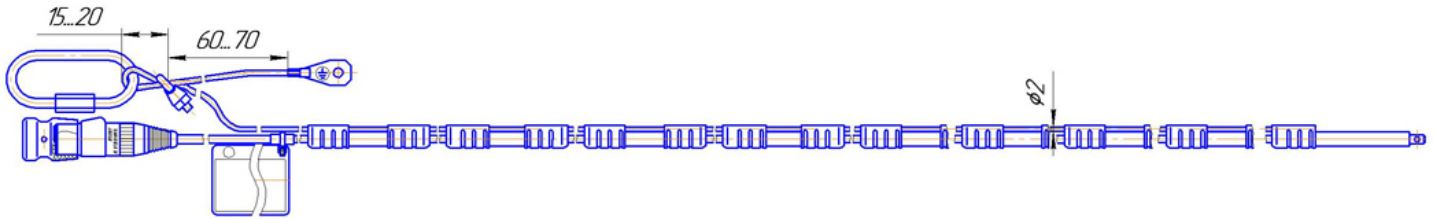


Рис. 2 С тросом для вертикального расположения (Остальное см. рис.1)

При вертикальном размещении косы МЦДТ 0922 длиной более 10 м, рекомендовано использование исполнения по рис.2 с армирующим элементом для обеспечения заявленного расстояния между датчиками и воизбежание разрывов кабеля.

Таблица 1

Тип	КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ						Длины зон $L_1, L_2, \ldots, L_{N-1}$, м	Общая длина L, м	Масса М, кг, не более
	Номер рисунка конструкции	Тип маркировки измерительных преобразователей	Кол-во измерительных преобразователей N	Длина соединительного кабеля $l_к$, м	Длины участков измерительной зоны $l_1, l_2 \ldots, l_m$, м	Кол-во участков измерительной зоны $n_1, n_2, \ldots, n_m$, имеющих длины $l_1, l_2 \ldots, l_m$ соответственно			
МЦДТ 0922	**1** (без армирующего элемента)	**1** (по длинам зон $L_1, L_2, \ldots, L_{N-1}$, м) или **2** (по порядковому номеру)	от 3 до 250	от 0,2 до 100	от 0,2 до 100	от 2 до 249	от 0,2 до 100	от 0,6 до 120	M=0,06+0,02×N+0,03×L*
	2 (с армирующим элементом)								M=0,11+0,03×N+0,05×L*

* L=0,035+lк+l, м

где $l=n_1 \times l_1+n_2 \times l_2+\ldots+n_m \times l_m$ – длина измерительной зоны, м

КОМПЛЕКТНОСТЬ:

- многозонный цифровой датчик температуры МЦДТ 0922;
- паспорт;
- методика поверки;
- руководство по эксплуатации;
- копия сертификата соответсвия

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

«МЦДТ 0922-2-1-12-2,5-(6×0,5+5×1,0)-У1-Ex МКСН.405226.001ТУ»

ПОРЯДОК ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

«Датчик температуры многозонный цифровой МЦДТ 0922 - $\frac{X}{1}$ - $\frac{X}{2}$ - $\frac{X}{3}$ - $\frac{X}{4}$ - $\frac{(X)}{5}$ - $\frac{X}{6}$ - $\frac{Ex}{7}$ МКСН.405226.001ТУ»

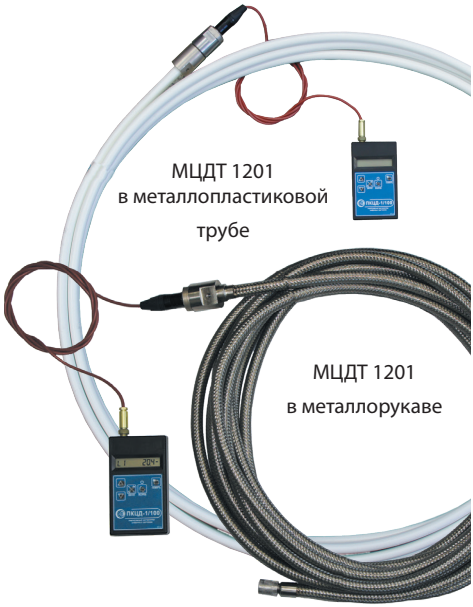
1. Номер рисунка конструкции (см. рис.1 и рис. 2):
   1 – без армирующего элемента,
   2 – с армирующим элементом;
2. Тип маркировки измерительных преобразователей:
   1 – по длинам зон $L_1, L_2, \ldots, L_{N-1}$, м;
   при l≤25 м $l_1, l_2. \ldots. l_m$ могут быть от 0,2 до 25 м с кратностью 0,1 м,
   при l>25 м $l_1, l_2. \ldots. l_m$ должны быть кратны 1 м;
   2 – по порядковому номеру;
3. Количество измерительных преобразователей N;
4. Длина от разъёма до первого преобразователя lк, м;
5. Длина измерительной зоны l, м:
   $n_1 \times l_1+n_2 \times l_2+\ldots+ n_m \times l_m$,
   где $l_1, l_2, \ldots, l_m$ – длины участков измерительной зоны, м;
   $n_1, n_2, \ldots, n_m$ – количество участков измерительной зоны,
   имеющих длины $l_1, l_2, \ldots, l_m$ соответственно;
6. Вид климатического исполнения;
7. Взрывозащищенное исполнение РО Ex ia I Ma X / 0Ex ia IIC T6 Ga X.

МКСН.405226.004 ТУ

Зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений под № 74693-19. Свидетельство об утверждении типа средств измерений ОС.С.32.004.А № 73540. Интервал между поверками 5 лет.

МЦДТ 1201 прошли испытания с положительным результатом на вид взрывозащиты РО Ex ia I Ma X/ 0Ex ia IIC T6 Ga X. Сертификат соответствия № RU C-RU.МГ07.В.00523

Патент на изобретение № 2448335.



НАЗНАЧЕНИЕ:

- для одновременного измерения температуры в нескольких точках объекта, расположение которых определяется конструкцией объекта в частности для полевого определения температуры грунтов по ГОСТ 25358-2012, где требуется получить информацию о конкретных данных температуры мерзлых, промерзающих и протаивающих грунтов;
- для измерения градиента температуры в резервуарах с жидкостью; температурного мониторинга на зернохранилищах и элеваторах.
- для применения в подземных выработках угольных шахт и их наземных строениях, опасных по газу (метан) и (или) угольной пыли и во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно маркировке взрывозащиты и ГОСТ IEC 60079-14-2011, регламентирующему применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	МЦДТ 1201
Рабочий диапазон измеряемых температур, °С	-50 …+100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С:	
от -50 до +100 включ.	±0,5 (рис.1 и 2)
от -50 до -30 включ., °С, не более	±[0,1+0,014(|t|-30)] (рис.3)
от -30 до +30 включ., °С, не более	±0,1 (рис.3)
от +30 до +100 включ., °С, не более	±[0,1+0,014(|t|-30)] (рис.3)
Время термической реакции, минут	20
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150	У1, У3, Т1, Т3
Степень защиты от воздействия пыли и воды по ГОСТ 14254-96	IP68
Устойчивость к вибрации по ГОСТ Р 52931-2008	группа исполнения L1
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	60 000
Количество измерительных преобразователей	от 3-х до 100
Общая длина, м	от 1,5 до 40
Примечание – |t| – абсолютное значение температуры, °С, без учета знака.	

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:

- нефтяная промышленность,
- машиностроение,
- объекты теплоэнергетики,
- и другие отрасли промышленности.

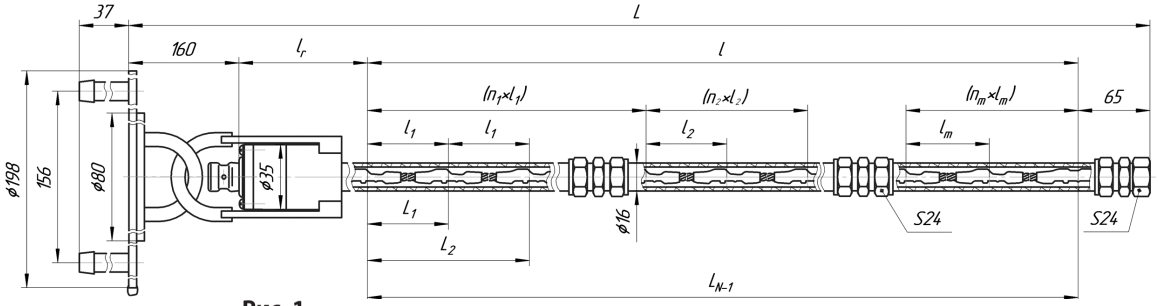


Рис. 1

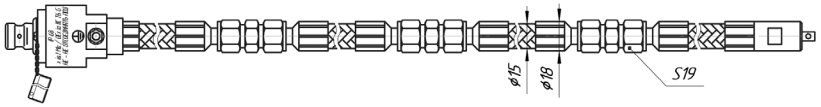


Рис. 2 (Остальное см. рис.1)

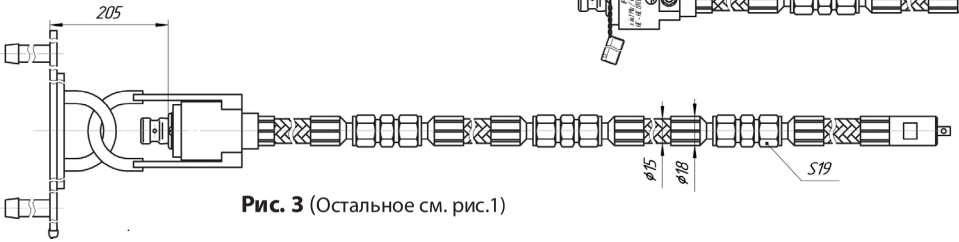


Рис. 3 (Остальное см. рис.1)

Таблица 1

Тип	КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ						Длины зон L_1, L_2, …, L_{N-1}, м	Общая длина L, м	Масса М, кг, не более
	Номер рисунка конструкции	Тип маркировки измерительных преобразователей	Количество измерительных преобразователей N	Длина от разъема до первого измерительного преобразователя lr, м	Длины участков измерительной зоны l_1,l_2 …,l_m, м	Количество участков измерительной зоны n_1, n_2, …, n_m, имеющих длины l_1,l_2 …,l_m соответственно			
МЦДТ 1201	**1** (в металлопластиковой трубе) **2** (в металлорукаве) **3** (в металлорукаве взрывозащищенное исполнение)	1 (по длинам зон L_1, L_2, …, L_{N-1}, м) или 2 (по порядковому номеру)	от 3 до 100	от 0,1 до 98	от 0,1 до 98	от 2 до 197	от 0,5 до 98	от 1.5 до 100	M=2+0,02×N+0,1×L* M=2+0,02×N+0,418×L** M=0,5+0,02×N+0,418×L***

* L=0,225+0,01×W+lr+l, ** L=0,27+0,01×W+lr+l, *** L=0,065+0,01×W+lr+l, где $l=n_1 \times l_1+n_2 \times l_2+\ldots+n_m \times l_m$ – длина измерительной зоны, м; W=(lr+l)/12-1 – количество муфт, шт.

Датчик температуры многозонный цифровой МЦДТ 1201 преобразует измеренный сигнал в цифровой вид с последующей передачей его на устройство считывания, хранения и отображения данных – контроллеры цифровых датчиков портативные типа ПКЦД-1/100 или стационарные типа СКЦД-1/100 и СКЦД-6/200, или логгеры цифровых датчиков ЛЦД-1/100, или на другое совместимое с ним считывающее устройство. Допускается использование одного из устройств для работы с несколькими МЦДТ 1201.

МЦДТ 1201 может являться составной частью системы температурного мониторинга протяженных объектов СТМ ПО или работать с одним из перечисленных выше устройств.

КОМПЛЕКТНОСТЬ:

- многозонный цифровой датчик температуры МЦДТ 1201 (длина определяется при заказе);
- паспорт;
- руководство по эксплуатации (для МЦДТ по рис.3);
- методика поверки;
- копия сертификата соответствия.

При использовании МЦДТ 1201 с ПКЦД-1/100 дополнительно необходим переходник МКСН.685621.002 (см. «Дополнительные аксессуары для ПКЦД-1/100», стр.29)

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

«МЦДТ 1201-2-1-12-2,5-(6×0,5+5×1,0)-У1 МКСН.405226.004 ТУ»

ПОРЯДОК ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

«Датчик температуры многозонный цифровой
МЦДТ 1201-X-X-X-X-(X)-X-Ex МКСН.405226.004ТУ»
1 2 3 4 5 6 7

1. Номер рисунка конструкции (1...3):
   1 – в металлопластиковой трубе по рис.1;
   2 – в металлорукаве по рис.2;
   3 - в металлорукаве (взрывозащищенное исполнение) по рис. 3
2. Тип маркировки измерительных преобразователей:
   1 – по длинам зон L_1, L_2, … ,L_{N-1}, м;
   при l≤25 м l_1, l_2. …. l_m могут быть от 0,5 до 25 м с кратн. 0,5 м,
   при l>25 м l_1, l_2. …. l_m должны быть кратны 1 м;
   2 – по порядковому номеру
3. Количество измерительных преобразователей N
4. Длина от разъема до первого преобразователя lr, м (должна быть кратна 0,1 м)
5. Длина измерительной зоны l, м:
   $n_1 \times l_1 + n_2 \times l_2 + \ldots + n_m \times l_m$, где
   l_1, l_2, …,l_m – длины участков измерительной зоны, м;
   n_1, n_2, …,n_m – количество участков измерительной зоны,
   имеющих длины l_1, l_2, …, l_m соответственно
6. Вид климатического исполнения
7. Взрывозащищенное исполнение (для МЦДТ 1201 по рис. 3)
   PO Ex ia I Ma X / 0Ex ia IIC T6 Ga X

НАЗНАЧЕНИЕ:

МЦДТ 1301 предназначен **для измерения градиента** (распределения) **температуры** грунтов, жидкостей и других веществ, не вступающих во взаимодействие с арматурой термокосы.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:

- для измерения температуры вечномерзлых грунтов в Арктических регионах глубиной **до 3м**.
- для проведения **исследований** по определению **теплопроводности и температуропроводности грунтов**.
- для **исследования градиента** (распределения температуры) **в толще льда**.
- для **измерения градиента температуры в резервуарах с жидкостью**.

Датчик температуры многозонный цифровой МЦДТ 1301 преобразует измеренный сигнал в цифровой вид с последующей передачей его на устройство считывания, хранения и отображения данных – контроллер цифровых датчиков портативный ПКЦД-1/100 или стационарный СКЦД-1/100 и СКЦД-6/200, или логгер цифровых датчиков ЛЦД-1/100 или на другое совместимое с ним считывающее устройство.

Допускается использование одного контроллера ПКЦД-1/100 для работы с несколькими МЦДТ 1301.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	МЦДТ 1301
Рабочий диапазон измеряемых температур, °С	-50 …+100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С:	
от -50 до -30 включ., °С, не более	±[0,1+0,014(|t|-30)]
от -30 до +30 включ., °С, не более	±0,1
от +30 до +100 включ., °С, не более	±[0,1+0,014(|t|-30)]
Время термической реакции, минут	5
Материал защитной арматуры	12Х18Н10Т
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150	У1, Т1
Степень защиты от воздействия пыли и воды по ГОСТ 14254-96	IP68
Устойчивость к вибрации	группа исполнения N2
Минимальное расстояние между датчиками, м	0,05
Количество измерительных преобразователей, шт.	от 3-х до 60
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	60 000
Общая длина, м	до 3,03
Примечание – |t| – абсолютное значение температуры, °С, без учета знака.	

ПОРЯДОК ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

«Датчик температуры многозонный цифровой
МЦДТ 1301-X-X-X-(X)-X»
1 2 3 4 5

1. Тип маркировки измерительных преобразователей:
   2 – по порядковому номеру
2. Количество измерительных преобразователей N
3. Длина от разъема до первого преобразователя lr, м
4. Длина измерительной зоны l, м:
   $n_1 \times l_1 + n_2 \times l_2 + \ldots + n_m \times l_m$,
   где $l_1, l_2, \ldots, l_m$ – длины участков измерительной зоны, м;
   $n_1, n_2, \ldots, n_m$ – количество участков измерительной зоны, имеющих длины $l_1, l_2, \ldots, l_m$ соответственно
5. Вид климатического исполнения.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

«МЦДТ 1301-1-12-2,5-(6×0,5+5×1,0)-У1»

КОМПЛЕКТНОСТЬ:

- МЦДТ 1301
- паспорт

При использовании МЦДТ 1301 с ПКЦД-1/100 дополнительно необходим переходник МКСН.685621.002 (см. «Дополнительные аксессуары для ПКЦД-1/100», стр.29)

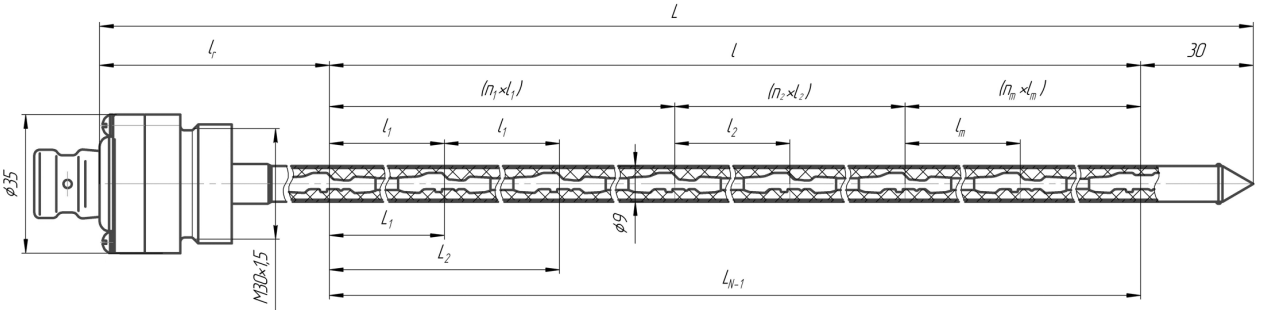


Таблица 1

Тип	КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ					Длины зон $L_1, L_2, \ldots, L_{N-1}$, м	Общая длина L, м *
	Тип маркировки измерительных преобразователей	Количество измерительных преобразо-вателей N	Длина от разъема до первого измерительного преобразователя lr, м	Длины участков измерительной зоны $l_1, l_2 \ldots, l_m$, м	Количество участков измерительной зоны $n_1, n_2, \ldots, n_m$, имеющих длины $l_1, l_2 \ldots, l_m$ соответственно		
МЦДТ 1301	2 - по порядковому номеру	от 3 до 60	от 0,05 до 2,9	от 0,05 до 2,9	от 2 до 59	от 0,05 до 2,9	от 0,18 до 3,03

* $L=0,03+lr+l$, м

где $l=n_1 \times l_1+n_2 \times l_2+\ldots+n_m \times l_m$ – длина измерительной зоны, м

СИСТЕМА МНОГОТОЧЕЧНОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ СМДТ

МКСН.405544.022 ТУ

НАЗНАЧЕНИЕ:

СМДТ предназначена для сбора и передачи на персональный компьютер (далее – ПК) данных о температуре объекта.



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:

- фармацевтика,
- криогенная техника,
- машиностроение,
- приборостроение,
- объекты теплоэнергетики и др.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСИТИКИ	СМДТ
Напряжение питания постоянного тока, В, для: - ПКЦД-1/100 - ЦДТ 1004	 7...11 5
Интерфейс связи с ПК	USB
Диапазон измеряемых температур ЦДТ 1004, °С	- 50 .... + 100
Пределы абсолютной погрешности ЦДТ 1004, °С, не более	см. табл.1
Разрешающая способность ЦДТ 1004, °С, не более	0,06
Время первого измерения, с, не более; Время последующих обновлений результатов измерений, с (периодичность опроса настраивается пользователем)	16 10 до 3600
Количество подключаемых ЦДТ 1004, штук	2 до 100
Устойчивость к воздействию вибрации по ГОСТ Р 52931 для: - ЦДТ 1004, ПКЦД-1/100 - КК	 группа исп. N2 группа исп. L2
Средняя наработка на отказ в нормальных условиях применения, часов, не менее	35 000
Средний срок службы, лет, не менее	4

ЦДТ 1004 предназначены для измерения температуры твердых, сыпучих тел, различных сред, в том числе для проведения научных исследований. ЦДТ 1004 преобразует измеренный сигнал в цифровой вид с последующей передачей его через КК на устройство считывания, хранения и отображения данных, которым может быть ПКЦД-1/100 или другой совместимый с ЦДТ 1004 прибор. Возможно объединение различных исполнений ЦДТ 1004 (до 100 штук) в единую измерительную сеть произвольной конфигурации.

В СОСТАВ СМДТ ВХОДЯТ:

- датчики температуры цифровые ЦДТ 1004 (далее ЦДТ 1004);
- коробка коммутационная КК (далее КК);
- контроллер цифровых датчиков портативный ПКЦД-1/100 (далее контроллер, ПКЦД 1/100).

Потребитель может изменять состав СМДТ (количество и конструктивные исполнения ЦДТ 1004) в процессе эксплуатации.

КК предназначена для объединения нескольких ЦДТ 1004 в единую сеть с последующей передачей сигнала на контроллер.

ПКЦД-1/100 предназначен для считывания результатов измерения температуры с цифровых датчиков температуры. Контроллер обеспечивает индикацию температуры объекта на жидкокристаллическом индикаторе с подсветкой, обеспечивает связь с ПК. Контроллер может работать как с отдельными ЦДТ 1004, так и с сетями, содержащими несколько ЦДТ 1004. Контроллер может выполнять функции логгера, с заданной периодичностью собирая данные с цифровых датчиков и сохраняя их в энергонезависимой памяти.

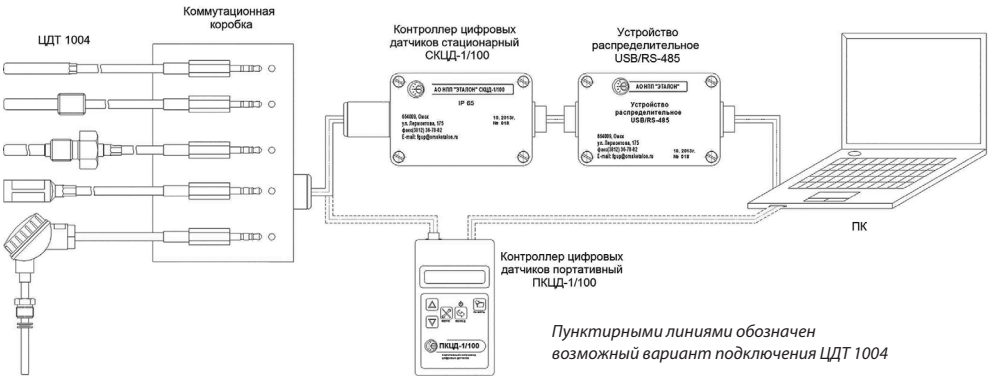
Таблица 1

РАБОЧИЙ ДИАПАЗОН ИЗМЕРЯЕМЫХ ТЕМПЕРАТУР, °С	ПРЕДЕЛЫ АБСОЛЮТНОЙ ПОГРЕШНОСТИ, °С	
	Вариант 1	Вариант 2
от -50 до -30 включ.	± [0,3+0,01(|t|-30)]	±[0,1+0,014(|t|-30)]
Св. -30 до +30 включ.	±0,3	±0,1
Св. +30 до +100 включ.	±[0,3+0,01(|t|-30)]	±[0,1+0,014(|t|-30)]
Примечание *– |t| – абсолютное значение температуры, °С.*		

КОМПЛЕКТНОСТЬ:

НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ-ВО
Датчик температуры цифровой ЦДТ 1004 МКСН.405226.003	не более 100 шт.*
Коробка коммутационная КК МКСН.467141.004	1 шт.
Контроллер цифровых датчиков портативный ПКЦД-1/100 МКСН.405544.010	1 шт.
Формуляр МКСН.405544.022 ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации МКСН.405544.022 РЭ	1 экз.
* Конкретные исполнения и количество ЦДТ 1004 определяются потребителем при заказе (не более 100 шт.)	

СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ МНОГОТОЧЕЧНОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ СМДТ



Пунктирными линиями обозначен возможный вариант подключения ЦДТ 1004

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

«Система многоточечного диагностирования температуры СМДТ–Х»,
где Х – максимальное количество ЦДТ 1004 в составе СМДТ.

ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ ЦИФРОВЫЕ ЦДТ 1004

МКСН.405226.003 ТУ

Датчик температуры цифровой ЦДТ 1004 зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений под N77189-19.

Свидетельство об утверждении типа средств измерений РФ.С.32.051.А N 76156



НАЗНАЧЕНИЕ:

для измерения температуры твердых, сыпучих тел, различных сред, в том числе для проведения научных исследований.

Цифровой датчик температуры ЦДТ 1004-9 предназначен для измерения температуры криволинейных плоскостей с радиусом кривизны диаметром от 30 мм до бесконечности. Фиксация датчика на объекте производится с помощь постоянного магнита.

Диаметр кривизны поверхности D и подключение цифрового датчика температуры ЦДТ 1004-9 производится с помощью розетки NC3FX-HD (Neutrik).

При использовании совместно с ПКЦД-1/100 или СКЦД-1/100, при подключении через коробку коммутационную КК возможно создание системы многоточечного диагностирования температуры СМДТ произвольной конфигурации.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЦДТ 1004
диапазон измеряемых температур, °С	-50...+100
время термической реакции, с	30
устойчивость к вибрации (группа исполнения)	N1
степень защиты от воздействия пыли и воды	IP54
вид климатического исполнения	У2, Т2

Таблица 1

Рабочий диапазон измеряемых температур, °С	ПРЕДЕЛЫ АБСОЛЮТНОЙ ПОГРЕШНОСТИ, °С	
	Вариант 1	Вариант 2
от -50 до -30 включ.	± [0,3+0,01(|t|-30)]	±[0,1+0,014(|t|-30)]
св.-30 до +30 включ.	±0,3	±0,1
св. +30 до +100 включ.	±[0,3+0,01(|t|-30)]	±[0,1+0,014(|t|-30)]
Примечание – |t| – *абсолютное значение температуры, °С.*		

ПОРЯДОК ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

ЦДТ 1004 -X-X-X-X-X-X-X МКСН.405226.003 ТУ
1 2 3 4 5 6 7 8 9

1. Тип
2. Номер рисунка конструкции
3. Длина монтажной части $L_м$ / диаметр кривизны поверхности (для рисунка 9), мм
4. Длина кабеля $L_к$, м (кроме рисунка 8)
5. Материал защитной арматуры
6. Диаметр резьбы гайки/штуцера, мм (для рисунков 3-6, 8)
7. Пределов допустимой абсолютной погрешности (см. таблицу 1):
   1 - для рисунков 1 – 9 не указывается;
   2 - для рисунков 1 - 6, 8
8. Вид климатического исполнения
9. Обозначение ТУ

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

для варианта 1:

«Датчик температуры цифровой ЦДТ 1004-5-320-24-Л63-М16×1,5-У2 МКСН.405226.003 ТУ»;

«Датчик температуры цифровой ЦДТ 1004-9-128-12Х18Н10Т-У2 МКСН.405226.003 ТУ».

для варианта 2:

«Датчик температуры цифровой ЦДТ 1004-3-60-1,5-12Х18Н10Т-М10×1-2-Т2 МКСН.405226.003 ТУ»;

«Датчик температуры цифровой ЦДТ 1004-8-160-12Х18Н10Т-М20×1,5-2-У2 МКСН.405226.003 ТУ».

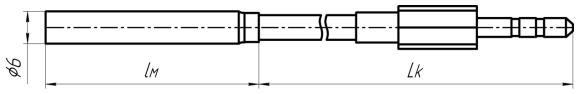


Рис.1

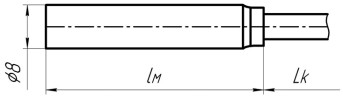


Рис.2 (Остальное см. рис 1)

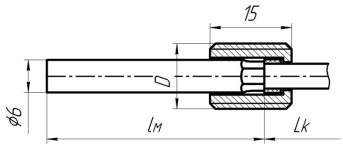


Рис.3 (Остальное см. рис 1)

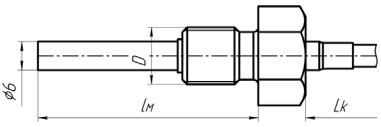


Рис.5 (Остальное см. рис 1)

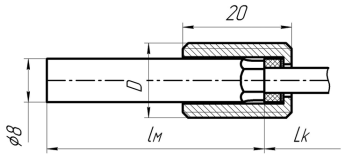


Рис.4 (Остальное см. рис 1)

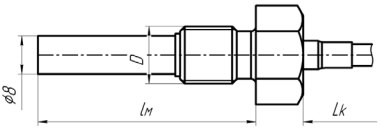


Рис.6 (Остальное см. рис 1)

КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ЦДТ 1004					
Рис	**Длина монтажной части Lм, мм**	**Длина кабеля Lк, м**	**Материал защитной арматуры**	**Диаметр резьбы гайки/ штуцера D, мм**	**Климатическое исполнение**
1, 2	40, 50, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400	от 0,2 до 25	12Х18Н10Т, Л63	-	У2, Т2
3, 4				М12х1,5	
5, 6			12Х18Н10Т	М12х1,5; М16х1,5; М20х1,5	
7	40		Амг5	-	
8	100, 120, 160, 200, 250, 320, 400	-	12Х18Н10Т	М20х1,5	
9	Диаметр кривизны поверхности D от 30 мм до ∞	от 0,2 до 25	12Х18Н10Т	-	

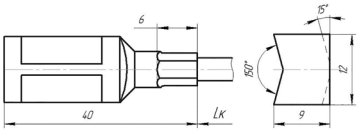


Рис. 7 (Остальное см. рис 1)

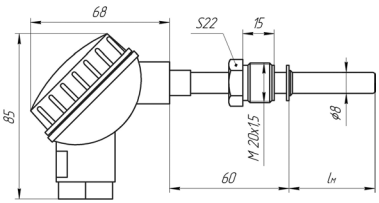


Рис. 8 (Остальное см. рис 1)

КОМПЛЕКТНОСТЬ:

- ЦДТ 1004 (длина определяется при заказе);
- паспорт;
- руководство по эксплуатации
- методика поверки;
- копия сертификата соответствия;
- соединитель;
- переходник.

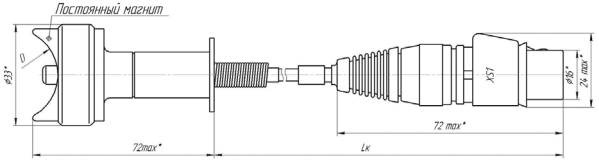




Рис. 9

ПОРТАТИВНЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ ЦИФРОВЫХ ДАТЧИКОВ ПКЦД-1/100

МКСН.405544.006 ТУ

Зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений под № 48095-11. Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.33.007.A № 44265.



НАЗНАЧЕНИЕ:

портативный контроллер цифровых датчиков ПКЦД-1/100 (далее контроллер) предназначен для считывания результатов измерения с цифровых датчиков температуры, сохранения результатов в энергонезависимой памяти и передачи их на ПК.

Встроенные алгоритмы измерения емкости линии связи позволяют устойчиво считывать измерения с датчиков на расстоянии 100 метров, при емкости линии до 15 000 пФ.

Контроллер поддерживает до 100 датчиков в сети, с интервалом опроса от 10 секунд до 1 часа.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПКЦД-1/100
Разрешающая способность индикации, °С	0,01
Связь с ПК, при этом контроллер имеет возможность получать питание от ПК	интерфейс USB
Устойчивость к вибрации по ГОСТ Р52931-2008 (группа исполнения)	N2
Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254-96	IP32
Габаритные размеры контроллера, мм, не более	131,5 x 73 x 28
Масса контроллера, кг, не более	0,2
Напряжение питания постоянного тока, В	9 (7…11)
Средний ток потребления при максимальном количестве подключенных датчиков и выключенной подсветке дисплея, мА, не более	10
Время поиска подключенных датчиков, с, не более	6
Время сохранения результатов измерения в памяти контроллера, с, не более	3
Время считывания результатов измерений, с: - первого, не более - последующего (настраивается пользователем)	 16 от 10 до 3600
Количество одновременно подключаемых датчиков	от 1 до 100
Длина линии связи (расстояние от контролера до последнего датчика), м, не более	100
Электрическая емкость линии связи, пФ, не более	15000
Вид индикации	ЖКИ с подсветкой, 10 разрядов
Средняя наработка до отказа, часов	35 000
Средний срок службы, лет	7

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

«ПКЦД-1/100, Удлинитель МКСН.434641.032-06»

Максимальное количество записей N_{max} :

N_{max} = 65534 / (12 + дат * 4), но не более 1000, где дат – количество подключенных датчиков

Время заполнения памяти T:

T = (N_{max} * P)/86400, суток, где P – период автоматического сохранения в секундах.

Связь с ПК осуществляется через порт USB. При подключении к USB контроллер может работать без элемента питания. Емкость энергонезависимой памяти - 64 кБ.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ:

дополнительно к ПКЦД-1/100 вместо термокосы можно подключить выносной датчик температуры и относительной влажности окружающего воздуха, при этом контроллер также производит расчет абсолютной влажности и точки росы.

ПКЦД-1/100 может работать в режиме логгера, т.е. автоматически сохранять данные в энергонезависимой памяти с заданной периодичностью. Ресурс автономной работы в режиме логгера составляет около 20 суток (зависит от емкости аккумулятора и окружающей температуры).

КОМПЛЕКТНОСТЬ:

ПКЦД-1/100	1 шт.
РЭ МКСН.405544.010 РЭ	1 экз.
Паспорт МКСН.405544.010 ПС	1 экз.
Методика поверки МП 48095-11	1 экз.
Кабель USB (п-п) тип A-A	1 шт.
Программное обеспечение "Viper". Компакт-диск CD-R	1 компл.
Аккумулятор 6F 22	1 шт.
Переходник МКСН.434641.033*	1 шт.

ПО ОТДЕЛЬНОЙ ЗАЯВКЕ:

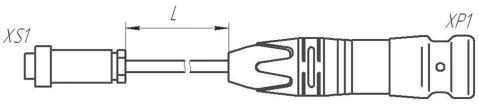
Зарядное устройство для аккумулятора 6F 22	1 шт.
Переходник МКСН.685621.002*	1 шт.
Удлинитель МКСН.434641.032*	1 шт.
* См. раздел «Дополнительные аксессуары»	

УДЛИНИТЕЛЬ МКСН.434641.032

НАЗНАЧЕНИЕ:

используется в случае, если ограничен доступ непосредственно к выходному разъему линии датчика термокосы МЦДТ 0922. Длины удлинителя и варианты входного разъема удлинителя приведены в таблице.

Примечание: Поверка МЦДТ 0922 проводится без удлинителя. При наращивании расстояния до разъема свыше 10 метров их погрешность может выйти за заявленные пределы на несколько десятых долей градуса. В этом случае необходимо заказать МЦДТ 0922 с увеличенным расстоянием от разъема до датчика.



L - длина удлинителя определяется при заказе.

Обозначение	L, мм
-01	1000
-03	2000
-05	5000
-06	130

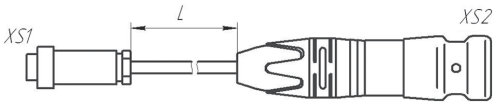
ПЕРЕХОДНИК МКСН.685621.002

НАЗНАЧЕНИЕ:

используется для подключения термокосы МЦДТ 1201 или МЦДТ 1301.

Длина определяется при заказе.

Общая длина вместе с МЦДТ не более 100 м.



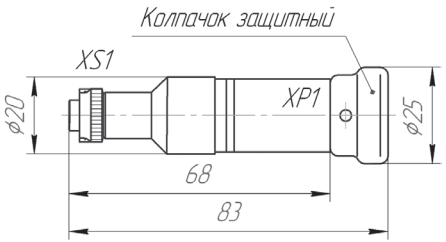
ПЕРЕХОДНИК МКСН.434641.033

НАЗНАЧЕНИЕ:

для подключения МЦДТ 0922 к ПКЦД.

Примечание:

Переходник не используется, если подключение МЦДТ 0922 к ПКЦД осуществляется через удлинитель МКСН.434641.032 (переходник представляет собой укороченный МКСН.434641.032-01).



ПОРТАТИВНЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ ЦИФРОВЫХ ДАТЧИКОВ ПКЦД-2

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:

- геотехнический мониторинг;
- нефтепроводы
- метеорология;
- строительство;
- энергетикаи др.



НАЗНАЧЕНИЕ:

Контроллер цифровых датчиков портативный ПКЦД-2 (далее — контроллер), предназначен для считывания результатов измерения температуры с термокосами МЦДТ 0922, МЦДТ 1201, МЦДТ 1301, сохранения результатов в энергонезависимую память и передачи данных на ПК.

Контроллер оснащен радио модемом для считывания накопленных данных с радиологгеров ЛЦД-1/100-РМ, ЛЦД-2-РМ.

Контроллер может применяться для проведения измерений с целью определения распределения температуры протяженных объектов, трубопроводов, а также грунта.

Контроллер обеспечивает индикацию температуры объекта на LCD дисплее с подсветкой, обеспечивает связь с персональным компьютером (ПК). Контроллер может работать как с отдельными датчиками, так и с сетями, содержащими до 100 датчиков. Контроллер может выполнять функции логгера, с заданной периодичностью собирая данные с цифровых датчиков и сохраняя их в энергонезависимой памяти.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПКЦД-2
Габаритные размеры контроллера, мм, не более	181 x 88 x 35
Масса контроллера, кг, не более	0,35
Встроенный аккумулятор, мАч	2 600
Количество одновременно подключаемых датчиков	от 1 до 100
Длина линии связи (расстояние от контролера до последнего датчика), м, не более	100
Электрическая емкость линии связи, пФ, не более	15 000
Тип выхода: - LCD дисплей; - радиоканал; - связь с ПК по интерфейсу USB, при этом контроллер имеет возможность получать питание от ПК	
Параметры радиоканала:	
Полоса радиочастот ЛЦД-2-РМ, МГц	433,2...434,6
Шаг частотных каналов ЛЦД-2-РМ, МГц	0,2
Мощность передатчика ЛЦД-2-РМ, мВт, не более	10
Дальность передачи данных в прямой видимости до	400 м

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

«Контроллер ПКЦД-2»

| МКСН.405544.014 ТУ



НАЗНАЧЕНИЕ:

стационарный контроллер цифровых датчиков СКЦД-1/100 предназначен для организации единой системы считывания результатов измерения температуры с термокосами МЦДТ.

Если необходимо производить сбор данных длительное время в он-лайн режиме, целесообразно использовать термокосы и стационарный контроллер СКЦД-1/100.

К СКЦД-1/100 подключается одна термокоса, содержащая **до 100 датчиков**.

Контроллер передает данные по интерфейсу RS-485 (протокол обмена Modbus RTU) и далее с помощью устройства распределительного USB/RS-485 подключаются к ПК.

На ПК устанавливается специальное сервисное ПО «Viper».

Программа сканирует сеть, идентифицирует найденные контроллеры и подключенные к ним термокосы, ведет мониторинг температур в реальном времени на графиках и таблицах. Накопленные данные можно сохранить как в виде единого для всей системы файла, так и отдельно для каждой термокосы. Для предотвращения потери данных при сбоях в работе ПК контроллер ведет запись данных в энергонезависимую память, объемом 64 Кб. При необходимости потерянные данные можно восстановить, загрузив содержимое энергонезависимой памяти на ПК.

Контроллеры СКЦД имеют степень защиты от пыли и воды IP65 и оснащены термостатом для подогрева электроники при работе при температурах окружающего воздуха ниже -40 °С.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	СКЦД-1/100
Габаритные размеры, мм, не более	164x64x34
Масса контроллера, кг, не более	0,5
Напряжение питания постоянного тока, В	16…28
Средний ток потребления при максимальном количестве подключенных датчиков, мА	100
Расстояние от контроллера до последнего датчика термокосы, м, не более	100
Время обновления результатов измерений, с: - первого, не более - последующих (настраивается пользователем)	32 от 20 до 300
Электрическая емкость термокосы, пФ	15 000
Связь с ПК по интерфейсу	RS-485
Длина сети RS-485, м, не более	500
Количество контроллеров в сети RS-485	от 1 до 255
Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254-96	IP65
Устойчивость к вибрации по ГОСТ Р 52931-2008 (группа исполнения)	N2
Средняя наработка до отказа, часов	35 000
Средний срок службы, лет	7
Способ подключения к сети	Разъем C091 31C007 100
Количество разъемов (каналов) для подключения термокос	1
Общее количество датчиков	100

КОМПЛЕКТНОСТЬ:

Контроллер СКЦД-1/100	1 шт.
Руководство по эксплуатации МКСН.405544.014 РЭ	1 экз.
Паспорт МКСН.405544.014 ПС	1 экз.
Программное обеспечение "Viper" (CD-R)	1 компл.
Перемычка МКСН.305654.004	1 шт.
Предохранитель 0451.125 MR	3 шт.

ПО ОТДЕЛЬНОЙ ЗАЯВКЕ:

Переходник USB/RS-485 МКСН.467141.001	1 шт.
Устройство распределительное USB/RS-485 МКСН.467141.002	1 шт.
Блок питания ES25E24-P1J (24V; 1.04 A)	1 шт.
Удлинитель МКСН.434641.041 (2 м)**	1 шт.
Удлинитель МКСН.434641.041-01 (5 м)**	1 шт.
Удлинитель МКСН.434641.041-02 (10 м)**	1 шт.
Переходник МКСН.434641.058* **	1 шт.
Кабель МКСН.434641.039* **	1 шт.
Кабель UNITRONIC BUS DeviceNet THIN (PVC) ULCMG 2170343 1),2) * ** Розетка на кабель C091 31D007 000 2** Ключ для розетки FH 0300 091**	1 шт. 1 шт. 1 шт.
* Длина кабеля (L) уточняется при заказе ** См. раздел «Дополнительные аксессуары для СКЦД»	

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

«СКЦД-1/100 МКСН.405544.014 ТУ»

МКСН.405544.014 ТУ

СКЦД-6/200 имеют сертификат соответствия на вид взрывозащиты РО Ex ia I Ma/ 0Ex ia IIC T6 Ga. Сертификат соответствия № RU C-RU.МГ07.В.00050/19



НАЗНАЧЕНИЕ:

СКЦД-6/200 предназначен для организации единой системы считывания результатов измерения температуры с термокос МЦДТ с целью определения распределения температуры протяженных объектов, трубопроводов, а также грунта.

Если необходимо производить сбор данных длительное время в он-лайн режиме, целесообразно объединить все термокосы в единую систему сбора данных. Для этого разработаны стационарные контроллеры СКЦД-6/200. Можно подключить **от 1 до 6 термокос**, содержащих суммарно **до 200 датчиков.**

Контроллеры связываются между собой по интерфейсу RS-485 (протокол обмена Modbus RTU) и далее с помощью специального устройства подключаются к ПК.

На ПК устанавливается специальное сервисное ПО «Viper».

Программа сканирует сеть, идентифицирует найденные контроллеры и подключенные к ним термокосы, ведет мониторинг температур в реальном времени на графиках и таблицах. Накопленные данные можно сохранить как в виде единого для всей системы файла, так и отдельно для каждой термокосы. Для предотвращения потери данных при сбоях в работе ПК контроллер ведет запись данных в энергонезависимую память, объемом 64 Кб. При необходимости потерянные данные можно восстановить, загрузив содержимое энергонезависимой памяти на ПК.

Контроллеры СКЦД имеют степень защиты от пыли и воды IP65 и оснащены термостатом для подогрева электроники при работе при температурах окружающего воздуха ниже -40 °С.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	СКЦД-6/200
Габаритные размеры, мм, не более	285x128x61
Масса контроллера, кг, не более	1,7
Напряжение питания постоянного тока, В	16…28
Средний ток потребления при максимальном количестве подключенных датчиков, мА	100
Расстояние от контроллера до последнего датчика термокосы, м, не более	100
Время обновления результатов измерений, с: - первого, не более - последующих (настраивается пользователем)	32 от 20 до 300
Электрическая емкость термокосы, пФ	15 000
Связь с ПК по интерфейсу	RS-485
Длина сети RS-485, м, не более	500
Количество контроллеров в сети RS-485	от 1 до 255
Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254-96	IP65
Устойчивость к вибрации по ГОСТ Р 52931-2008 (группа исполнения)	N2
Средняя наработка до отказа, часов	35 000
Средний срок службы, лет	7

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

«СКЦД-6/200 МКСН.405544.014 ТУ»

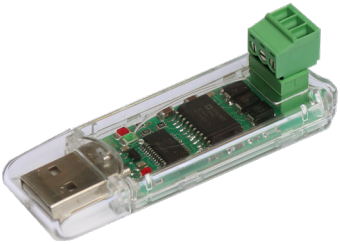
КОМПЛЕКТНОСТЬ:

Контроллер СКЦД-6/200	1 шт.
Руководство по эксплуатации МКСН.405544.014 РЭ	1 экз.
Паспорт МКСН.405544.014 ПС	1 экз.
Копия сертификата соответствия	1 экз.
Программное обеспечение "Viper" (CD-R)	1 комплект
Джампер-6ob (2,54 мм)	3 шт.
Соединитель МКСН.305654.003	2 шт.

ПО ОТДЕЛЬНОЙ ЗАЯВКЕ:

Переходник USB/RS-485 МКСН.467141.001	1 шт.
Устройство распределительное USB/RS-485 МКСН.467141.002	1 шт.
Блок питания ES 25E24-P1J (24V; 1.04 A) для устройства распределительного	1 шт.
Кольцо уплотнительное МКСН.754175.028-01	2 шт.
Удлинитель МКСН.434641.041 (2 м)**	1 шт.
Удлинитель МКСН.434641.041-01 (5 м)**	1 шт.
Удлинитель МКСН.434641.041-02 (10 м)**	1 шт.
Кабель МКСН.434641.040* **	1 шт.
Кабель UNITRONIC BUS DeviceNet THIN (PVC) ULCMG 2170343* **	1 шт.
Переходник МКСН.434641.058 * **	1 шт.
* Длина кабеля (L) уточняется при заказе ** См. раздел «Дополнительные аксессуары для СКЦД»	

Переходник USB/RS-485

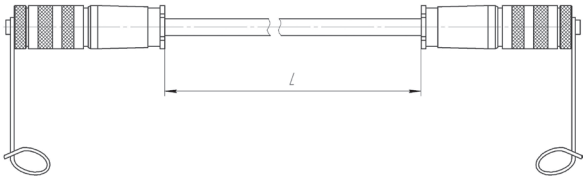


Устройство распределительное USB/RS-485



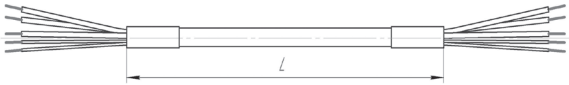
Кабель МКСН.434641.039

L - определяется при заказе



Кабель МКСН.434641.040

Разделанный кабель UNITRON



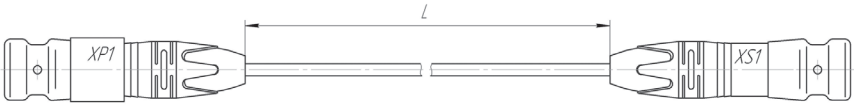
Кабель UNITRON



L - определяется при заказе.

Удлинитель МКСН.434641.041

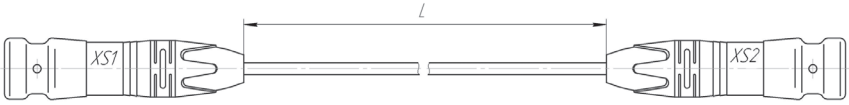
Для присоединения СКЦД к МЦДТ 0922. Общая длина удлинителя вместе с МЦДТ 0922 не более 100 м



L - определяется при заказе

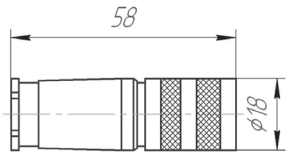
Переходник МКСН.434641.058

Для присоединения СКЦД к МЦДТ 1201 и к МЦДТ 1301.
Общая длина переходника вместе с МЦДТ не более 100 м.

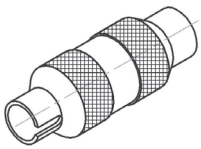


L - определяется при заказе

Розетка на кабель C091 31D007 000 2

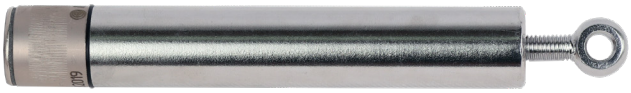


Ключ для розетки FH 0300 091



ЛОГГЕР ЦИФРОВЫХ ДАТЧИКОВ ЛЦД-1/100-СД

| МКСН.405544.018 ТУ



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:

- геотехнический мониторинг;
- метеорология;
- строительство;
- энергетика;
- нефтепроводы и др.

- для автономного считывания результатов измерений температуры с термокос серии МЦДТ
- хранение данных на SD карте с последующим её извлечением и обработкой пользователем

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЛЦД-1/100-СД
Габаритные размеры, мм, не более	Ø 26 x 210
Масса логгера, кг, не более	0,35
Напряжение питания постоянного тока, В	3,6
Ток потребления в режиме ожидания, мА, не более	0,005
Период проведения измерений (настраивается пользователем), часов:	от 1 до 99
Количество датчиков в термокосе	1 ... 100
Длина термокосы (расстояние от логгера до последнего датчика), м, не более	100
Электрическая емкость термокосы, пФ, не более	15 000
Суточный ход часов логгера в нормальных условиях, с/сут, не более	±10
Суточный ход часов логгера во всем диапазоне рабочих температур и влажности, с/сут, не более	±25
Время непрерывной работы без замены элемента питания*, лет, не менее	3
Запись результатов измерений, интерфейс:	карта памяти microSD, USB карт-ридер энергонезависимая память, радиоканал
Устойчивость к вибрации по ГОСТ Р 52931-2008	N1
Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254-96	IP65
Средняя наработка до отказа, часов	35 000
Средний срок службы, лет	7
* Время непрерывной работы логгера без замены элемента питания зависит от количества одновременно подключаемых датчиков и периода проведения измерений.	

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ:

- температура воздуха при долговременной эксплуатации, °С	- 40 ... + 40
- относительная влажность воздуха при 35 °С	85%

Для проведении мониторинга температуры труднодоступных, удаленных от промышленной инфраструктуры объектов возникает потребность в приборах, способных автономно, в течение нескольких лет, собирать и сохранять данные о температуре – автономных логгерах температуры.

Функционирование таких приборов осуществляется от встроенного элемента питания с расширенным диапазоном температур эксплуатации.

НАЗНАЧЕНИЕ:

Логгер цифровых датчиков ЛЦД-1/100-СД — обеспечивает считывание и сохранение результатов измерения температуры с датчиков температуры многозонных цифровых МЦДТ (далее – термокоса) с заданной периодичностью на карту памяти формата microSD и передачей данных на ПК посредством карт-ридера (см. Варианты обустройства термометрических скважин стр.11)

Компактные размеры (диаметр 25 мм, длина 210 мм) позволяют устанавливать логгер непосредственно в термометрическую скважину.

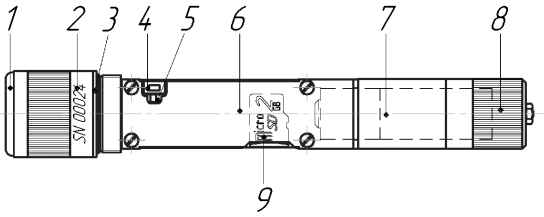
Диапазон температур окружающего воздуха при долговременной эксплуатации логгера от -40 до +40 °С, при эксплуатации в более жестких климатических условиях логгер размещается в термометрической скважине ниже уровня грунта на 0,5 – 1 м, где температурные условия значительно мягче.

Крепление логгера осуществляется за хвостовик на кожухе, либо любым другим удобным способом за корпус логгера. Термокосы массой до 3 кг могут удерживаться в разъеме логгера только за счет встроенного фиксатора, для термокос большей массы предусмотрено дополнительное крепление.

Расчетное время работы логгера без замены элемента питания, при условии соблюдения допустимых температур эксплуатации, приведено на рисунке 2.

Логгеры имеют встроенную систему диагностики неисправностей электроники, термокосы, карты памяти и элемента питания, которая позволяет убедиться нормальном функционировании прибора перед установкой на объекте. Замена термокосы, карты памяти или элемента питания, подключение антенны может осуществляться на месте установки логгера, без использования каких-либо инструментов.

Наиболее актуальная область применения логгеров – геотехнический мониторинг температуры грунтов в местах расположения объектов нефтегазового комплекса, зданий и сооружений, объектов транспортной инфраструктуры в северных районах России, так как надежность и безопасность их строительства и функционирования во многом определяется эффективностью систем мониторинга температуры грунтов.



1 – разъем для подключения термокосы
2 – серийный номер логгера
3 – прокладка
4 – кнопка "TEST"
5 – светодиод
6 – защитная крышка платы
7 – батарейный отсек
8 – крышка батарейного отсека

Рис.1. ЛЦД-1/100-СД без защитного кожуха

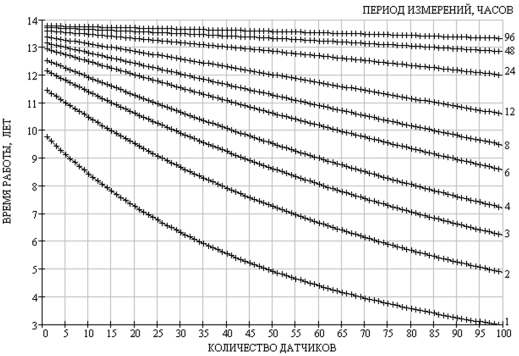


Рис.2. Расчетное время работы логгера ЛЦД-1/100-СД

ПРИМЕР ЗАПИСИ ЛОГГЕРА ПРИ ЗАКАЗЕ:

«**Логгер цифровых датчиков ЛЦД-1/100 - СД МКСН.405544.018 ТУ**»
1 2 3

1. Тип логгера
2. Исполнение логгера
3. Обозначение ТУ

КОМПЛЕКТНОСТЬ:

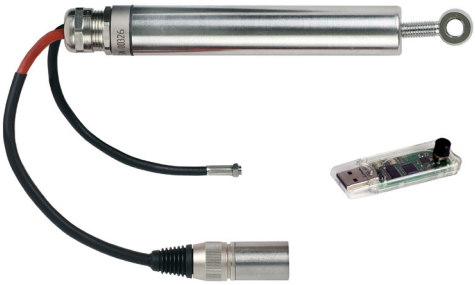
НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ-ВО	ПРИМЕЧАНИЕ
Логгер цифровых датчиков ЛЦД-1/100 - СД	1 шт.	
Руководство по эксплуатации МКСН.405544.018 РЭ	1 экз.	
Паспорт МКСН.405544.018 ПС	1 экз.	
Элемент питания ER14505 (Li-SOCl2), тип АА, 3.6 В	1 шт.	Установлен в батарейный отсек логгера
Карабин DIN5299 D6x60	1 шт.	
Прокладка МКСН.754175.017	2 шт.	Одна прокладка установлена на корпус
Карта памяти microSD 2 Гб FAT16 с: ПО «Viper» 643.02566540.00010-01	1 шт.	
Карт-ридер FCR-MRG2 USB microSDHC Card Reader	1 шт.	По отдельной заявке

РАДИОЛОГГЕРЫ ЦИФРОВЫХ ДАТЧИКОВ ЛЦД-1/100-РМ

- для автономного считывания и хранения результатов измерений температуры с термокос серии МЦДТ
- передача данных на принимающее устройство по радиоканалу

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:

- геотехнический мониторинг;
- метеорология;
- строительство;
- энергетика;
- нефтепроводы и др.



| МКСН.405544.018 ТУ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЛЦД-1/100-РМ
Габаритные размеры, мм, не более	Ø 26 x 210
Масса логгера, кг, не более	0,35
Напряжение питания постоянного тока, В	3,6
Ток потребления в режиме ожидания, мА, не более	0,005
Период проведения измерений (настраивается пользователем), часов:	от 1 до 99
Количество датчиков в термокосе	1 ... 100
Длина термокосы (расстояние от логгера до последнего датчика), м, не более	100
Электрическая емкость термокосы, пФ, не более	15 000
Суточный ход часов логгера в нормальных условиях, с/сут, не более	±10
Суточный ход часов логгера во всем диапазоне рабочих температур и влажности, с/сут, не более	±25
Время непрерывной работы без замены элемента питания*, лет, не менее	3
Запись результатов измерений, интерфейс:	карта памяти microSD, USB карт-ридер энергонезависимая память, радиоканал
Полоса радиочастот ЛЦД-1/100-РМ, МГц	433,2...434,6
Шаг частотных каналов ЛЦД-1/100-РМ, МГц	0,2
Мощность передатчика ЛЦД-1/100-РМ, мВт, не более	10
Устойчивость к вибрации по ГОСТ Р 52931-2008	N1
Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254-96	IP65
Средняя наработка до отказа, часов	35 000
Средний срок службы, лет	7
* Время непрерывной работы логгера без замены элемента питания зависит от количества одновременно подключаемых датчиков и периода проведения измерений.	

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ:

- температура воздуха при долговременной эксплуатации, °С	минус 40 ... + 40
- относительная влажность воздуха при 35 °С, %	85

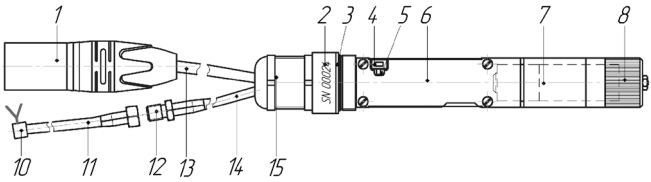
Для проведении мониторинга температуры труднодоступных, удаленных от промышленной инфраструктуры объектов возникает потребность в приборах, способных автономно, в течение длительного времени, собирать и сохранять данные о температуре и передачи сохраненной информации по радиоканалу.

НАЗНАЧЕНИЕ:

Логгер цифровых датчиков ЛЦД-1/100-РМ — обеспечивает считывание и сохранение результатов измерения температуры с термокос с датчиков температуры многозонных цифровых МЦДТ (далее – термокоса) с заданной периодичностью в энергонезависимой памяти с последующей передачей данных на ПК посредством радиоканала и USB модема. ЛЦД-1/100-РМ относится к радиоэлектронным средствам (РЭС), не подлежащим регистрации (полоса радиочастот 433,075-434,79 МГц, мощность передатчика не более 10 мВт), согласно п. 22 Приложения к перечню РЭС, подлежащих регистрации Постановления Правительства РФ от 12.10.2004г № 539.

Компактные размеры (диаметр 25 мм, длина 210 мм) позволяют устанавливать логгер непосредственно в термометрическую скважину. Диапазон температур окружающего воздуха при долговременной эксплуатации логгера от -40 до +40 °С, при эксплуатации в более жестких климатических условиях

логгер размещается в термометрической скважине ниже уровня грунта на 0,5 – 1 м, где температурные условия значительно мягче. Крепление логгера осуществляется за хвостовик на кожухе, либо любым другим удобным способом за корпус логгера.



1 – разъем для подключения термокосы
2 – серийный номер логгера
3 – прокладка
4 – кнопка "TEST"
5 – светодиод
6 – защитная крышка платы
7 – батарейный отсек
8 – крышка батарейного отсека
9 – разъем для карты памяти
10 – антенна
11 – радиочастотный кабель антенны
12 – антенный разъем
13 – кабель для подключения термокосы
14 – радиочастотный кабель логгера
15 – кабельный ввод

Рис 1. ЛЦД-1/100-РМ без защитного кожуха

Термокосы массой до 3 кг могут удерживаться в разъеме логгера только за счет встроенного фиксатора, для термокос большей массы предусмотрено дополнительное крепление.

Расчетное время работы логгера без замены элемента питания, при условии соблюдения допустимых температур эксплуатации, приведено на рисунке 2.

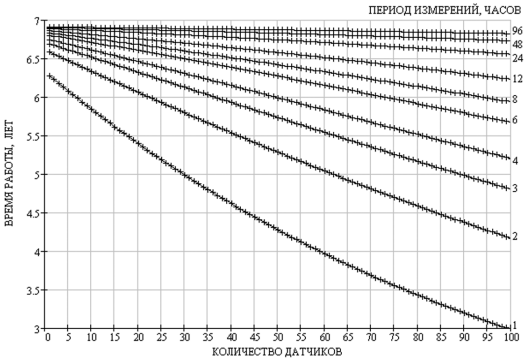


Рис. 2. Расчетное время работы логгера ЛЦД-1/100-РМ



Рис. 3. Переходник USB/PM

Файл данных ЛЦД-1/100-РМ расположен во внутренней энергонезависимой памяти логгера. Передача данных на ПК, планшет осуществляется посредством радиоканала. Управление ЛЦД-1/100-РМ осуществляется одновременно для группы логгеров, расположенных в пределах зоны уверенного приема в заданном частотном канале. Каждый логгер имеет радиопозывной, состоящий из идентификационного кода типа приборов и уникального серийного номера логгера. Логгеры с определенной периодичностью сканируют радиоэфир в заданном частотном канале, при удачном приеме радиопозывного и следующей за ним команды логгер выполняет ее и передает подтверждение. Радиопозывные группы логгеров и номер частотного канала сохраняются в текстовом конфигурационном файле. Обмен информацией по радиоканалу осуществляется посредством ПК, планшет переходника USB/PM (рис. 3) и сервисного программного обеспечения (рис. 4).

В мобильном варианте необходимое оборудование состоит из ноутбука /планшета с подключенным переходником USB/PM и выносной антенны с магнитным креплением, установленной на крыше транспортного средства. Загруженные на ПК данные сохраняются в файл в текстовом формате, аналогичном ЛЦД-1/100-СД.

Логгеры имеют встроенную систему диагностики неисправностей электроники, термокосы, карты памяти и элемента питания, которая позволяет убедиться нормальном функционировании прибора перед установкой на объекте. Замена термокосы, карты памяти или элемента питания, подключение антенны может осуществляться на месте установки логгера, без использования каких-либо инструментов.

Наиболее актуальная область применения логгеров – геотехнический мониторинг температуры грунтов

в местах расположения объектов нефтегазового комплекса, зданий и сооружений, объектов транспортной инфраструктуры в северных районах России, так как надежность и безопасность их строительства и функционирования во многом определяется эффективностью систем мониторинга температуры грунтов.

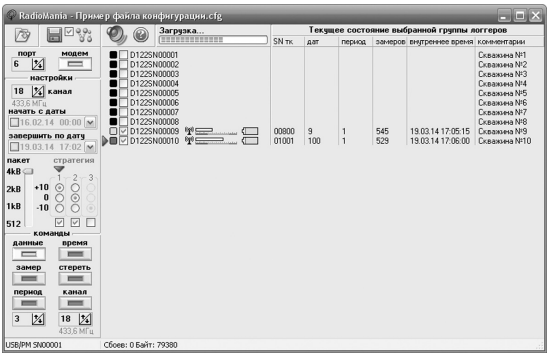


Рис. 4. Сервисное программное обеспечение

КОМПЛЕКТНОСТЬ:

НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ-ВО	ПРИМЕЧАНИЕ
Логгер цифровых датчиков ЛЦД-1/100-РМ	1 шт.	
Руководство по эксплуатации МКСН.405544.018 РЭ	1 экз.	
Паспорт МКСН.405544.018 ПС	1 экз.	
Элемент питания ER14505 (Li-SOCl2), тип АА, 3.6 В	1 шт.	Установлен в батарейный отсек логгера
Карабин DIN5299 D6x60	1 шт.	
Прокладка МКСН.754175.017	2 шт.	Одна прокладка установлена на корпус
Компакт-диск CD-R с: ПО «Viper» 643.02566540.00010-01; ПО «RadioMania».	1 шт.	
Антенна	1 шт.	По отдельной заявке *
Переходник USB/PM МКСН.467141.003	1 шт.	По отдельной заявке
* Тип, количество и длина радиочастотного кабеля антенны (L_3, м) указываются при заказе		

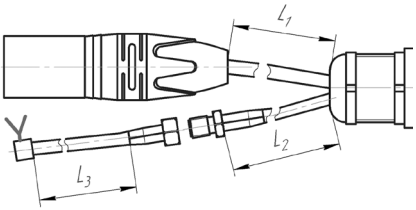
ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ ЛОГГЕРА:

«**Логгер цифровых датчиков ЛЦД-1/100 - РМ - Р - L_1 - L_2 МКСН.405544.018 ТУ**»
1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6

1. Тип логгера
2. Исполнение логгера
3. Обозначение ТУ
4. Р - SMA-M розетка обжимная на кабель RG-58/U;
5. L_1 - длина кабеля от логгера до разъёма термокосы, м (от 0,5 до 10 м, шаг 0,5 м);
6. L_2 - длина радиочастотного кабеля логгера, м (от 0,5 до 10 м, шаг 0,5 м).



Р



Длины кабеля логгера и радиочастотного кабеля антенны

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ АНТЕННЫ:

«**Антенна X_2 - B - L_3**»
1 2 3

1. Тип антенны;
2. SMA-M вилка обжимная на кабель RG-58/U;
3. длина радиочастотного кабеля антенны, м (от 0,5 до 10 м, шаг 0,5 м).

Антенна AW-6 UHF подключаются к переходнику USB/PM МКСН.467141.003 и могут быть установлены на транспортное средство, с помощью магнитного крепления MC-1 UHF, d80 x 755 mm, L_3=4.5m

Антенна MR K2 UHF подключается к логгеру ЛЦД-1/100-РМ и может быть закреплена на мачте, оголовке, обсадной трубе и т.п. в непосредственной близости от термометрической скважины.



Антенна MR K2 UHF,
1200 x 80 x 70 mm

Антенна Шайба-2 (антивандальная)
с врезным креплением на оголовок
L_3- определяется при заказе



ЛОГГЕР ЦИФРОВЫХ ДАТЧИКОВ ЛЦД-2-USB

- для автономного считывания и хранения результатов измерений температуры с термокос серии МЦДТ
- передача данных на принимающее устройство по USB кабелю

| МКСН.405544.037 ТУ



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:

- геотехнический мониторинг;
- нефтяная и газовая промышленности;
- машиностроение;
- метеорология;
- строительство;
- энергетика и др.

ДОСТОИНСТВА:

- увеличение времени работы без замены элемента питания
- повышенная степень защиты от пыли и воды IP68
- надежная встроенная flash-память

НАЗНАЧЕНИЕ:

Логгер цифровых датчиков ЛЦД-2-USB (далее – логгер) предназначен:

- для автономного считывания результатов измерений температуры с датчиков температуры многозонных цифровых МЦДТ (далее – термокоса) с заданной периодичностью,
- для хранения результатов измерений и передачи на принимающее устройство.

Логгер может применяться при проведении измерений с целью определения распределения температуры протяженных объектов, трубопроводов, а также грунта.

ЛЦД-2-USB

- сохраняет результаты измерений температуры во внутреннюю энергонезависимую память,
- передает данные на ПК **посредством USB интерфейса**;

КОМПЛЕКТНОСТЬ:

НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ-ВО
Логгер цифровых датчиков	1 шт.
Элемент питания SAFT LSH 14 (Li-SOCl2)	2 шт.
Уплотнительное кольцо 030-033-19-2-2 ГОСТ 9833-73	1 шт.
Трос МКСН.303637.001	1 шт.
Кабель USB, тип A-micro USB, вилка-вилка, 1,8 м (Бурый медведь)	1 шт.
Кабель USB, тип A-A, вилка-вилка, 1,5 м (Бурый медведь)	1 шт.
Руководство по эксплуатации МКСН.405544.037 РЭ	1 экз.
Паспорт МКСН.405544.037 ПС	1 экз.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЛЦД-2-USB
Габаритные размеры, мм, не более	Ø 37 x 290
Масса логгера, кг, не более	0,75
Напряжение питания постоянного тока, В	7,2 (5,6...7,4)
Ток потребления в режиме ожидания, мкА, не более	10
Период проведения измерений (настраивается пользователем), часов:	от 1 до 100
Количество датчиков в термокосе	1 ... 100
Максимальная длина термокосы должна быть, м	100
Электрическая емкость термокосы, пФ, не более	15 000
Суточный ход часов логгера в нормальных условиях, с/сут, не более	±10
Суточный ход часов логгера во всем диапазоне рабочих температур и влажности, с/сут, не более	±25
Время непрерывной работы без замены элемента питания*, лет, не менее	3
Максимальное количество значений	65 535
Запись результатов измерений, интерфейс:	энергонезависимая память, USB порт
Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254-96	IP68
Средняя наработка до отказа, часов	35 000
Средний срок службы, лет	7
* Время непрерывной работы логгера без замены элемента питания зависит от количества одновременно подключаемых датчиков и периода проведения измерений.	

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ:	
температура воздуха при долговременной эксплуатации, °С	минус 40 ... + 40
относительная влажность воздуха при 35 °С, %	80

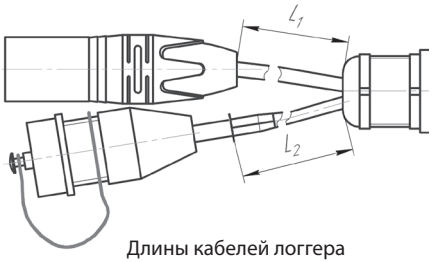
ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

«**Логгер цифровых датчиков**

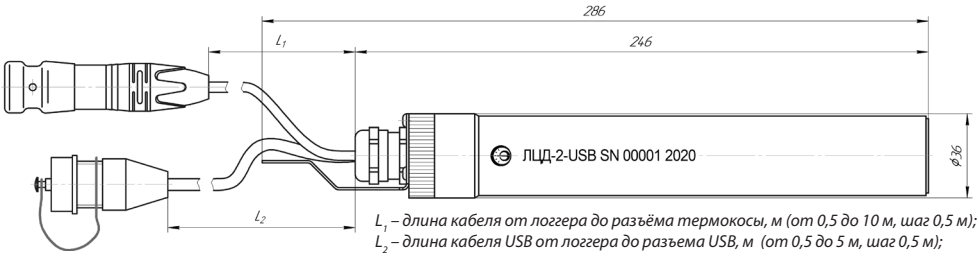
ЛЦД-2-USB-L_1-L_2 МКСН.405544.037 ТУ»

1 2 3 4 5

1. Тип логгера
2. Исполнение логгера
3. L_1 - длина кабеля от логгера до разъёма термокосы, м (от 0,5 до 5,0 м, шаг 0,5 м);
4. L_2 - длина USB от логгера до USB разъема (от 0,5 до 10,0 м, шаг 0,5 м);
5. Обозначение ТУ.

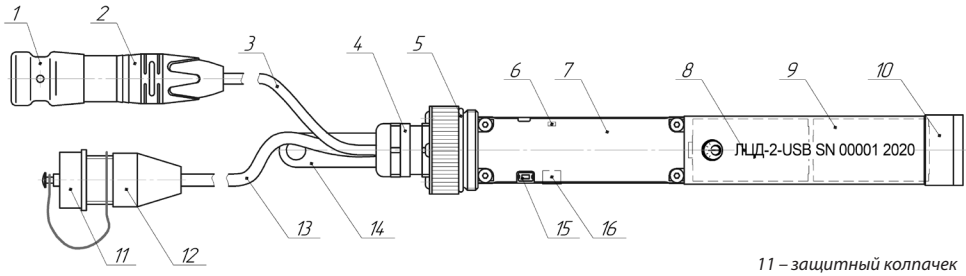


Длины кабелей логгера



L_1 – длина кабеля от логгера до разъёма термокосы, м (от 0,5 до 10 м, шаг 0,5 м);
L_2 – длина кабеля USB от логгера до разъема USB, м (от 0,5 до 5 м, шаг 0,5 м);

Рис.1. Габаритный чертеж логгера цифровых датчиков ЛЦД-2-USB



1 – защитный колпачок
2 – разъем для подключения термокосы
3 – кабель для подключения термокосы
4 – кабельный ввод
5 – уплотнительное кольцо
6 – светодиод (красный)
7 – защитная крышка платы
8 – маркировка логгера
9 – батарейный отсек
10 – крышка батарейного отсека
11 – защитный колпачек
12 – разъем USB
13 – кабель USB
14 – крепление
15 – кнопка TEST
16 – разъем microUSB

Рис.2. Устройство ЛЦД-2-USB

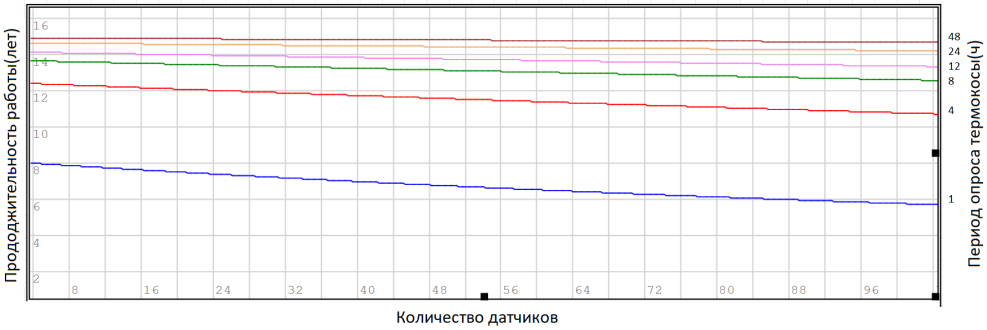


Рис.3. Расчетное время работы логгера цифровых датчиков ЛЦД-2-USB

РАДИОЛОГГЕР ЦИФРОВЫХ ДАТЧИКОВ ЛЦД-2-RM

- для автономного считывания и хранения результатов измерений температуры с термокос серии МЦДТ
- передача данных на принимающее устройство по радиоканалу

| *МКСН.405544.037 ТУ*



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:

- геотехнический мониторинг;
- нефтяная и газовая промышленности;
- машиностроение;
- метеорология;
- строительство;
- энергетика и др.

ДОСТОИНСТВА:

- передача данных по радиоканалу на удаленный сервер;
- увеличение времени работы без замены элемента питания
- повышенная степень защиты от пыли и воды IP68
- надежная встроенная flash-память

НАЗНАЧЕНИЕ:

Логгер цифровых датчиков ЛЦД-2-RM (далее – логгер) предназначен:

- для автономного считывания результатов измерений температуры с датчиков температуры многозонных цифровых МЦДТ (далее – термокоса) с заданной периодичностью,
- для хранения результатов измерений и передачи на принимающее устройство.

Логгер может применяться при проведении измерений с целью определения распределения температуры протяженных объектов, трубопроводов, а также грунта.

ЛЦД-2-RM:

- сохраняет результаты измерений температуры во внутреннюю энергонезависимую память,
- передает данные на ПК **посредством радиоканала**.

ЛЦД-2-RM относится к радиоэлектронным средствам (РЭС), не подлежащим регистрации (полоса радиочастот 433,075-434,79 МГц, мощность передатчика не более 10 мВт) согласно п. 22 Приложения к перечню РЭС, подлежащих регистрации Постановления Правительства РФ от 12.10.2004г № 539.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЛЦД-2-RM
Габаритные размеры, мм, не более	Ø 37 x 290
Масса логгера, кг, не более	0,75
Напряжение питания постоянного тока, В	7,2 (5,6...7,4)
Ток потребления в режиме ожидания, мкА, не более	10
Период проведения измерений (настраивается пользователем), часов:	от 1 до 100
Количество датчиков в термокосе	1 ... 100
Максимальная длина термокосы должна быть, м	100
Электрическая емкость термокосы, пФ, не более	15 000
Суточный ход часов логгера в нормальных условиях, с/сут, не более	±10
Суточный ход часов логгера во всем диапазоне рабочих температур и влажности, с/сут, не более	±25
Время непрерывной работы без замены элемента питания*, лет, не менее	3
Максимальное количество значений	65 535
Запись результатов измерений, интерфейс:	энергонезависимая память, радиоканал, USB порт;
Полоса радиочастот ЛЦД-2-RM, МГц	433,2...434,6
Шаг частотных каналов ЛЦД-2-RM, МГц	0,2
Мощность передатчика ЛЦД-2-RM, мВт, не более	10
Дальность передачи данных в прямой видимости, м, не менее	1 000
Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254-96	IP68
Средняя наработка до отказа, часов	35 000
Средний срок службы, лет	7
* Время непрерывной работы логгера без замены элемента питания зависит от количества одновременно подключаемых датчиков и периода проведения измерений.	

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ:	
температура воздуха при долговременной эксплуатации, °С	минус 40 ... + 40
относительная влажность воздуха при 35 °С, %	80

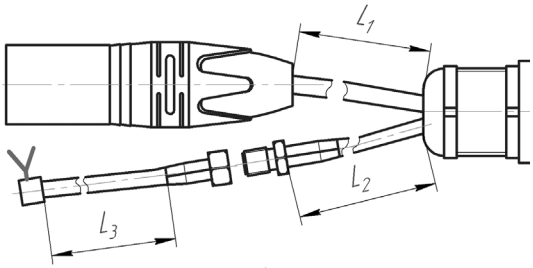
ПРИМЕР ЗАПИСИ ЛОГГЕРА:

«**Логгер цифровых датчиков ЛЦД-2-RM-L_1-L_2 МКСН.405544.037 ТУ**»

1 2 3 4 5

1. Тип логгера
2. Исполнение логгера
3. L_1 - длина кабеля от логгера до разъёма термокосы, м (от 0,5 до 10,0 м, шаг 0,5 м);
4. L_2* - длина радиочастотного кабеля от логгера до антенного разъема (от 0,5 до 10,0 м, шаг 0,5 м);
5. Обозначение ТУ.

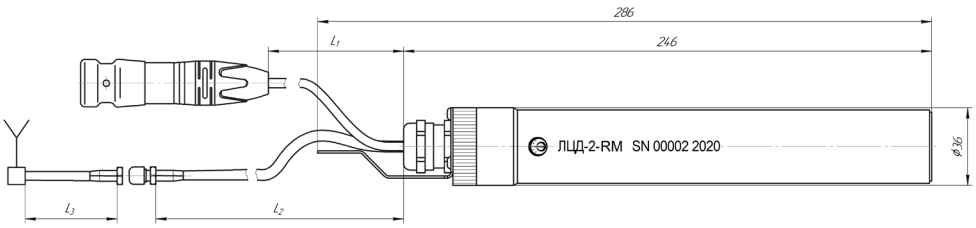
** - Рекомендуемая суммарная длинна радиочастотного кабеля L_2 не более 12 м.*



Длины кабелей логгера

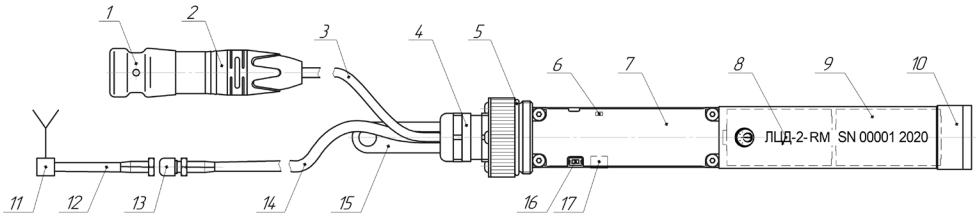
КОМПЛЕКТНОСТЬ:

НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ-ВО	ПРИМЕЧАНИЕ
Логгер цифровых датчиков	1 шт.	
Элемент питания SAFT LSH 14 (Li-SOCl2)	2 шт.	
Уплотнительное кольцо 030-033-19-2-2 ГОСТ 9833-73	1 шт.	
Трос МКСН.303637.001	1 шт.	
Антенна*	1 шт.	По отдельной заявке
Кабель USB, тип A-micro USB, вилка-вилка, 1,8 м (Бурый медведь)	1 шт.	
Переходник USB/PM МКСН.467141.003	1 шт.	По отдельной заявке
Руководство по эксплуатации МКСН.405544.037 РЭ	1 экз.	
Паспорт МКСН.405544.037 ПС	1 экз.	
* Тип антенны и длина радиочастотного кабеля антенны (L_3, м) указываются при заказе (см. рис.1)		



L_1 - длина кабеля от логгера до разъёма термокосы, м (от 0,5 до 10,0 м, шаг 0,5 м);
L_2 - длина радиочастотного кабеля от логгера до антенного разъема, м (от 0,5 до 10,0 м, шаг 0,5 м);
L_3 - длина радиочастотного кабеля антенны, м (от 0,5 до 10,0 м, шаг 0,5 м).
Рекомендуемая суммарная длинна радиочастотного кабеля L_2 и L_3 не более 12 м

Рис.1. Габаритный чертеж логгера цифровых датчиков ЛЦД-2-RM



1 – защитный колпачок
2 – разъем для подключения термокосы
3 – кабель для подключения термокосы
4 – кабельный ввод
5 – уплотнительное кольцо
6 – светодиод (красный)
7 – защитная крышка платы
8 – маркировка логгера
9 – батарейный отсек
10 – крышка батарейного отсека
11 – антенна
12 – радиочастотный кабель антенны
13 – антенный разъем
14 – радиочастотный кабель логгера
15 – крепление
16 – кнопка TEST
17 – разъем microUSB

Рис.2. Устройство ЛЦД-2-RM

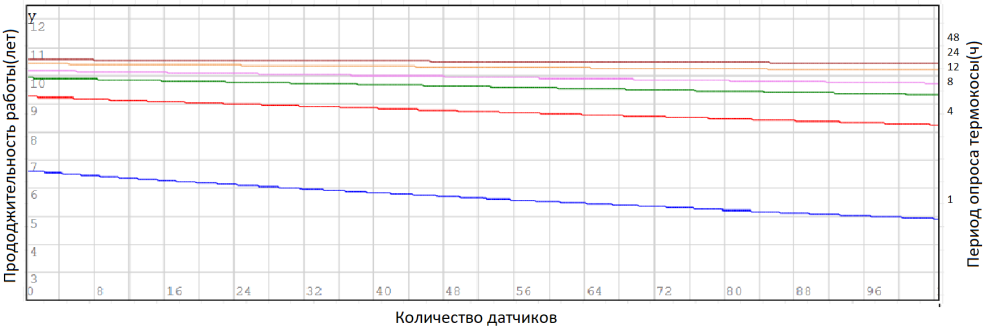


Рис.3. Расчетное время работы логгера цифровых датчиков ЛЦД-2-RM

ПРИМЕР ЗАПИСИ АНТЕННЫ:

Антенна MR K2 UHF, L_3 = 2m;

Антенна AW-6 UHF;

Антенна Шайба-2, L_3= 2 m

L_3 - длина радиочастотного кабеля антенны.
Рекомендуемая суммарная длинна радиочастотного кабеля L_3 не более 12 м.

Антенна MR K2 UHF подключается к логгеру ЛЦД-2-РМ и может быть закреплена на мачте, оголовке, обсадной трубе и т.п. в непосредственной близости от термометрической скважины.

Антенна MR K2 UHF,
1200 x 80 x 70 mm

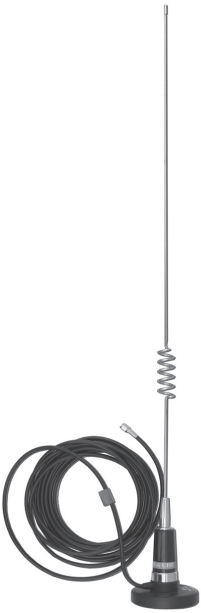
L_3 - определяется при заказе



Антенны AW-6 UHF подключаются к переходнику USB/PM МКСН.467141.003 и могут быть установлены на транспортное средство, с помощью магнитного крепления МС-1 UHF,

d80 x 755 mm,

L_3= 4.5 m



Антенна Шайба-2 (антивандальная)
с врезным креплением на оголовок

L_3- определяется при заказе



ЛОГГЕР ЦИФРОВЫХ ДАТЧИКОВ ЛЦД-2-GSM

| *МКСН.405544.037 ТУ*



- для автономного считывания и хранения результатов измерений температуры с термокос серии МЦДТ
- передача данных по средствам сотовой GSM связи на удаленный сервер заказчика

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:

- геотехнический мониторинг;
- нефтяная и газовая промышленности;
- машиностроение;
- метеорология;
- строительство;
- энергетика и др.

НАЗНАЧЕНИЕ:

Логгер цифровых датчиков ЛЦД-2-GSM (далее – логгер) предназначен:

- для автономного считывания результатов измерений температуры с датчиков температуры многозонных цифровых МЦДТ (далее – термокоса) с заданной периодичностью,
- для хранения результатов измерений и передачи на принимающее устройство.

Логгер может применяться при проведении измерений с целью определения распределения температуры протяженных объектов, трубопроводов, а также грунта.

ЛЦД-2-GSM:

- сохраняет результаты измерений температуры во внутреннюю энергонезависимую память;
- **передает данные на сервер посредством GSM связи**, с последующей обработкой на персональном компьютере (далее — ПК) с помощью программного обеспечения «ГеоМет»;
- передает данные на ПК **посредством USB порта**

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ:	
температура воздуха при долговременной эксплуатации, °С	минус 40 ... + 40
относительная влажность воздуха при 35 ºС, %	80

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЛЦД-2-GSM
Габаритные размеры, мм, не более	Ø 37 x 290
Масса логгера, кг, не более	0,75
Напряжение питания постоянного тока, В	7,2 (5,6...7,4)
Ток потребления в режиме ожидания, мА, не более	10
Период проведения измерений (настраивается пользователем), часов:	от 1 до 100
Период отправки по GSM, ч	от 8 до 200
Количество датчиков в термокосе	1 ... 100
Максимальная длина термокосы должна быть, м	100
Электрическая емкость термокосы, пФ, не более	15 000
Суточный ход часов логгера в нормальных условиях, с/сут, не более	±10
Суточный ход часов логгера во всем диапазоне рабочих температур и влажности, с/сут, не более	±25
Время непрерывной работы без замены элемента питания*, лет, не менее	3
Максимальное количество значений	65 535
Запись результатов измерений, интерфейс	энергонезависимая память, цифровая сотовая связь 2G, USB порт;
Частоты передачи ЛЦД-2-GSM, МГц,	900, 1800
Мощность передачи ЛЦД-2-GSM, Вт, не более: 900 МГц 1800 МГц	 2 1
Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254-96	IP68
Средняя наработка до отказа, часов	35 000
Средний срок службы, лет	7

* Время непрерывной работы логгера без замены элемента питания зависит от количества одновременно подключаемых датчиков и периода проведения измерений.

КОМПЛЕКТНОСТЬ:

НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ-ВО	ПРИМЕЧАНИЕ
Логгер цифровых датчиков	1 шт.	
Элемент питания SAFT LSH 14 (Li-SOCl2)	2 шт.	
Уплотнительное кольцо 030-033-19-2-2 ГОСТ 9833-73	1 шт.	
Трос МКСН.303637.001	1 шт.	
Сервер обработки и хранения данных НР	1 шт.	По отдельной заявке
Кабель USB, тип A-micro USB, вилка-вилка, 1,8 м (Бурый медведь)	1 шт.	
Антенна*	1 шт.	По отдельной заявке
Кабель МКСН.685631.061	1 шт.	При заказе антенны VEGATEL ANT-800/2700-6WO
Руководство по эксплуатации МКСН.405544.037 РЭ	1 экз.	
Руководство пользователя ПО «ГеоМет» 643.02566540.00033	1 экз.	Поставляется с ПО «ГеоМет»
Паспорт МКСН.405544.037 ПС	1 экз.	
* Тип антенны и длина радиочастотного кабеля антенны (L_3, м) указываются при заказе (см. рис.1)		

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ ЛОГГЕРА:

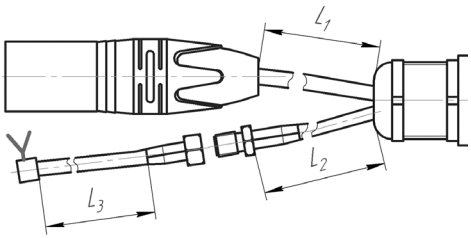
«**Логгер цифровых датчиков**

ЛЦД-2-GSM-L_1-L_2 МКСН.405544.037 ТУ»

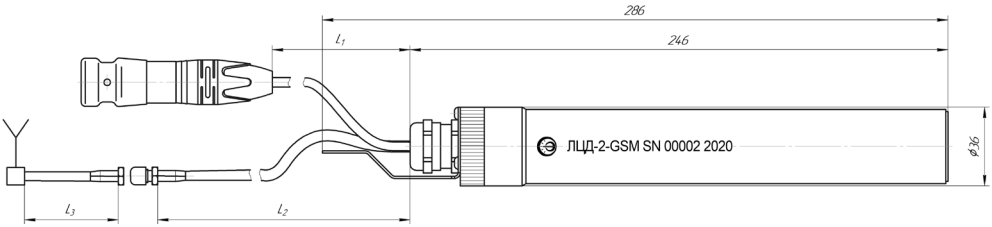
1 2 3 4 5

1. Тип логгера
2. Исполнение логгера
3. L_1 - длина кабеля от логгера до разъёма термокосы, м (от 0,5 до 10,0 м, шаг 0,5 м);
4. L_2* - длина радиочастотного кабеля от логгера до антенного разъема (от 0,5 до 10,0 м, шаг 0,5 м);
5. Обозначение ТУ.

** - Рекомендуемая суммарная длинна радиочастотного кабеля L_2 не более 12 м*

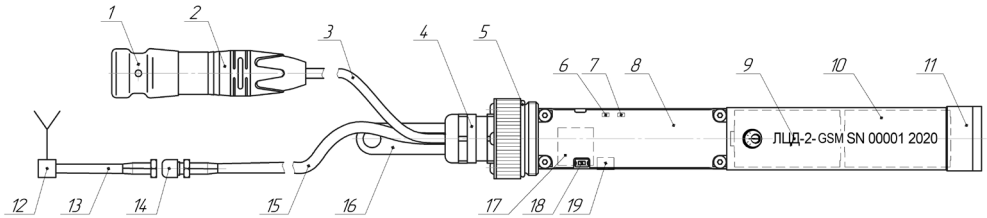


Длины кабелей логгера



L_1 - длина кабеля от логгера до разъёма термокосы, м (от 0,5 до 10,0 м, шаг 0,5 м);
L_2 - длина радиочастотного кабеля от логгера до антенного разъема, м (от 0,5 до 10,0 м, шаг 0,5 м);
L_3 - длина радиочастотного кабеля антенны, м (от 0,5 до 10,0 м, шаг 0,5 м).
Рекомендуемая суммарная длинна радиочастотного кабеля L_2 и L_3 не более 12 м

Рис.1. Габаритный чертеж логгера цифровых датчиков ЛЦД-2-GSM



1 – защитный колпачок

2 – разъем для подключения термокосы
3 – кабель для подключения термокосы
4 – кабельный ввод
5 – уплотнительное кольцо
6 – светодиод (красный)
7 – светодиод (синий)
8 – защитная крышка платы
9 – маркировка логгера
10 – батарейный отсек
11 – крышка батарейного отсека
12 – антенна
13 – радиочастотный кабель антенны
14 – антенный разъем
15 – радиочастотный кабель логгера
16 – крепление
17 – держатель SIM карты
18 - кнопка TEST
19 - разъем microUSB

Рис.2. Устройство ЛЦД-2-GSM

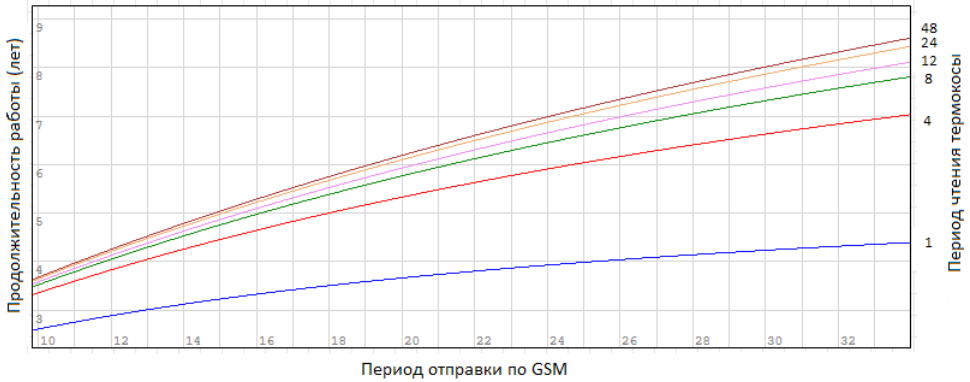


Рис.3. Расчетное время работы логгера цифровых датчиков ЛЦД-2-GSM

ТИПЫ АНТЕНН ДЛЯ ЛЦД-2-GSM

Антенна VEGATEL ANT-800/2700-6WO подключается к логгеру ЛЦД-2-GSM и может быть закреплена на мачте, оголовке, обсадной трубе и т.п. в непосредственной близости от термометрической скважины.

L_3 - длина радиочастотного кабеля (МКСН.685631.061) антенны определяется при заказе



Антенна Шайба-ATM-GSM-2-SMA (антивандальная) с врезным креплением на оголовок

L_3 - определяется при заказе

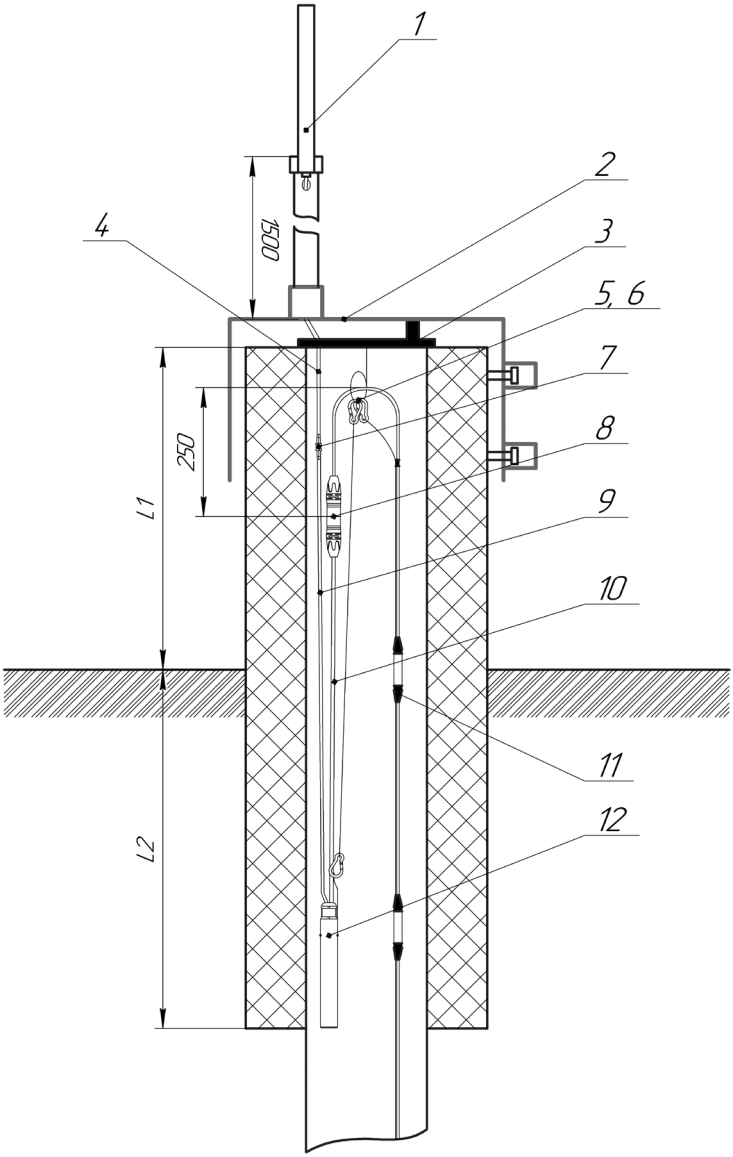


ПРИМЕР ЗАПИСИ АНТЕННЫ:

Антенна VEGATEL ANT-800/2700-6WO (GSM), L_3 = 2m;

Антенна Шайба-ATM-GSM-2-SMA;

L_3 - длина радиочастотного кабеля антенны. Рекомендуемая суммарная длинна радиочастотного кабеля L_3 не более 12 м.



1 – антенна логгера
2 – оголовок ООТ-0922-РМ
3 – Элемент крепления ЭК-0922
4 – радиочастотный кабель антенны
5 – карабин троса ЛЦД-2
6 – карабин троса термокосы
7 – соединение радиочастотного кабеля
8 – соединение термокосы и логгера
9 – радичастотный кабель ЛЦД-2
10 – термокосный кабель ЛЦД-2
11 – термокоса МЦДТ 0922
12 – ЛЦД-2

L_1 – высота скважины от уровня земли
L_2 – глубина обсадной трубы от уровня земли

- ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ АКСЕССУАРЫ ОБУСТРОЙСТВА ТЕРМОМЕТРИЧЕСКИХ СКВАЖИН -

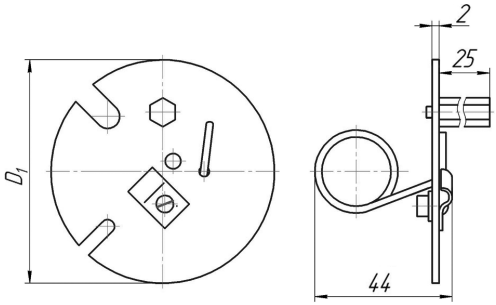
ЭЛЕМЕНТ КРЕПЛЕНИЯ ТЕРМОКОСЫ ЭК 0922

НАЗНАЧЕНИЕ:

элемент крепления термокосы ЭК 0922 предназначен для установки термокос МЦДТ 0922 и логгера ЛЦД-1/100 и ЛЦД-2 на заданную глубину в термометрическую скважину.



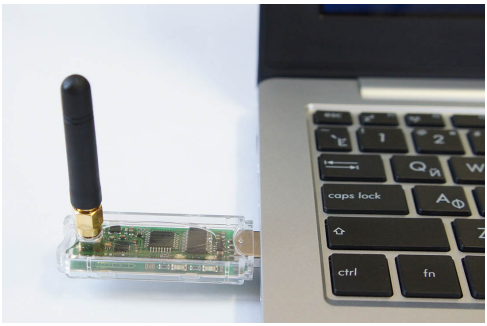
Наименование	Внутренний диаметр термометрической скважины D, мм	D_1, мм
ЭК 0922-48	48	50
ЭК 0922-57	57	60
ЭК 0922-76	76	78
ЭК 0922-85	85	90
ЭК 0922-95	95	100
ЭК 0922-110	110	115



ПЕРЕХОДНИК USB/PM

НАЗНАЧЕНИЕ:

обмен информацией по радиоканалу осуществляется посредством ПК, переходника USB/PM и сервисного программного обеспечения (рис.4; стр.38). В мобильном варианте необходимое оборудование состоит из ноутбука с подключенным переходником USB/PM и выносной антенны с магнитным креплением, установленной на крыше транспортного средства.



ОГОЛОВОК ДЛЯ ТЕРМОМЕТРИЧЕСКИХ СКВАЖИН ОТС 0922

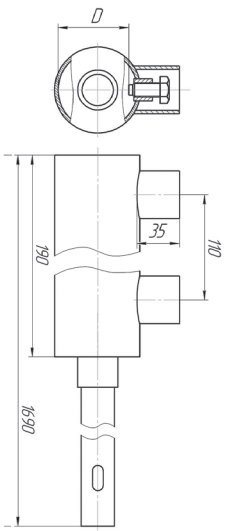
НАЗНАЧЕНИЕ:

оголовок предназначен для защиты термометрических скважин от внешних воздействий (атмосферных осадков, нападения животных и др).

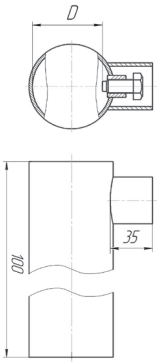
Оголовок в РМ исполнении исполнении ОТС 0922-РМ дополнительно служит для крепления антенны на мачте.



ОТС 0922-**РМ**



ОТС 0922



ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

ОТС 0922 -D
или
ОТС 0922 РМ -D,
D - внешний диаметр скважины (трубы), мм.

КРЫШКА МКСН.714361.002

НАЗНАЧЕНИЕ:

для защиты термометрических скважин от внешних воздействий.

Наименование	D_1, мм	D_2, мм	d, мм	Масса, г
МКСН.714361.002-00	68	45	отсутствует	43,4
МКСН.714361.002-01	68	45	3	43,4
МКСН.714361.002-02	77	58	отсутствует	64,1
МКСН.714361.002-03	77	58	3	64,1



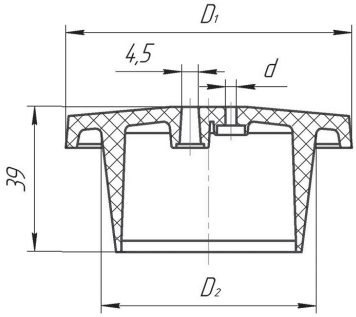
Крышка

МАТЕРИАЛ:

пластикат поливинилхлоридный
марки ПЛ-1 черный Н7/3

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

«**Крышка МКСН.714361.002-01**»



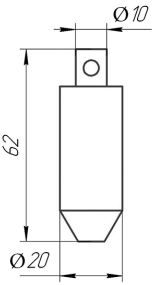
d - диаметр отверстия под крепление тросика

ГРУЗ

НАЗНАЧЕНИЕ:

для вертикального выравнивания термокосы МЦДТ 0922 в скважине.

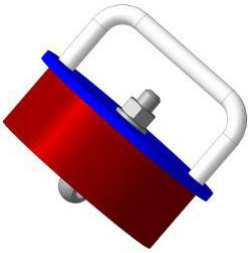
Наличие груза указывается при заказе термокосы МЦДТ 0922.



ЗАЩИТНЫЕ КРЫШКИ ДЛЯ ТЕРМОСКВАЖИН

НАЗНАЧЕНИЕ:

защитные крышки предназначены для обеспечения герметичности термометрических скважин (внутренней полости трубы диаметром Ø57 и Ø159 мм) от проникновения влаги во время дождей, снегопада, таяния снега и паводка.



Крышка Ø57

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Температура окружающего воздуха , °С	-60...+40
Степень защиты от пыли и влаги (по ГОСТ 14254)	IP58
Устойчивость к вибрации (по ГОСТ 52931)	N2
Диаметр герметизируемых термоскважин, мм	Ø57 и Ø159
Вид климатического исполнения	УХЛ1



Крышка Ø159

МАТЕРИАЛ КРЫШКИ:

Исполнение	Материал крышки
-00	Сталь 09Г2С ГОСТ 19281-2014 (покрытие СпецПроект 008/109)
-01	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013 (покрытие Ц18.хр)

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

- для герметизации термоскважины Ø57 мм из стали 09Г2С: «**Крышка Ø57-00**».
- для герметизации термоскважины Ø159 мм из стали 20: «**Крышка Ø159-01**».

Утверждаю:
Генеральный директор ОАО НПП Эталон
_____В.А.Никоненко
«_9_» мая 2013 г.

Утверждаю:
Директор Центра ИССО ОАО «РЖД»
_____В.Н.Сазонов
«23» мая 2013 г.

г. Тында

23.05.2013

Протокол о результатах полевых испытаний логгера ЛЦД-1/100 производства ОАО НПП Эталон (первый этап)

Согласно протокола о намерениях от 10.10.2012 выполнен первый съем информации с логгеров ЛЦД-1/100 установленных 11.10.2012 г. в трех термометрических скважинах на км 2339 пк 0+63.

Полевая проверка выполнена 22-23 мая 2013 г. в присутствии представителей ОАО НПП Эталон: заместителя генерального директора Гришина А.А., ведущего инженера СКБ Флорина В.А., сотрудников Мерзлотной станции Центра ИССО: начальника Цыганкова В.Д. и заместителя Гаврилова И.И.

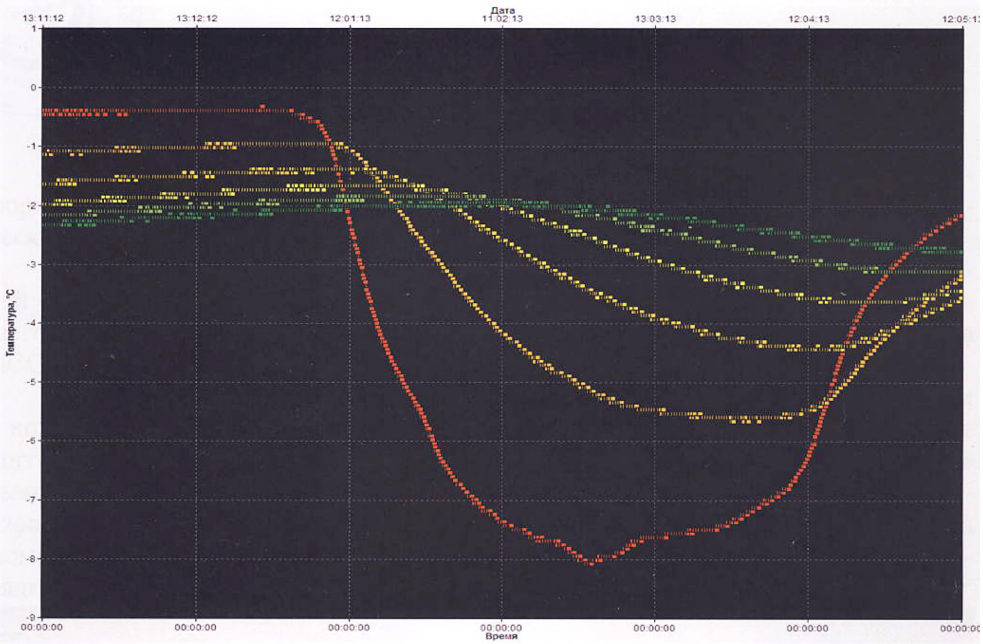
Визуальный осмотр логгеров ЛЦД-1/100 и термокос МЦДТ-0922 после семи с половиной месяцев автономной работы показал что, не смотря на обледенение логгеров и увлажнение термокос на первых метрах, нарушения герметичности не выявлено, следы коррозии отсутствуют, нарушения электрических цепей не произошло. Напряжение батареи логгера на начало полевых испытаний – 3.65 В на момент окончания первого этапа полевых испытаний – 3.59 В (напряжение разрядки 2.8 В).



Замеры температуры производились логгером на протяжении всего периода полевых испытаний (7.5 месяцев) четыре раза в сутки. Передача результатов из-

мерений на компьютер показала отсутствие пропусков измерений, исправность всех датчиков термокос.

Программное обеспечение из комплекта логгера «Viper» позволило построить графики изменения температуры по глубине и времени и экспортировать данные в формат Excel.



Выводы по первому этапу полевых испытаний:

- логгеры ЛЦД-1/100 и термокосы МЦДТ-0922 отработали в полевых условиях семь с половиной месяцев без сбоев и технических неисправностей;
- приборы надежные и удобные в полевых условиях, не требуют дополнительных затрат на подготовку и проведение измерений, позволяют уменьшить периодичность измерений;
- получена качественно новая информация, при получении которой сведены к нулю возмущения теплового поля от погружения термокос в скважины и «недовыстойки»;
- доработка программного обеспечения «Viper» позволит выполнять верификацию данных и упростит анализ полученных данных.

Заместитель генерального директора
«ОАО «НПП ЭТАЛОН» А.А. Гришин

Начальник Мерзлотной станции
Центра ИССО ОАО «РЖД» В.Д. Цыганков

АКТ О ЗАВЕРШЕНИИ ИСПЫТАНИЙ ЛЦД-1/100 И НАЧАЛЕ ИСПЫТАНИЙ ЛОГГЕРОВ С РАДИОКАНАЛОМ ЛЦД-1/100РМ ПРОИЗВОДСТВА ОАО НПП «ЭТАЛОН», «22» мая 2014 г. г.Тында

Мы, ниже подписавшиеся, составили настоящий акт о проведении 21 мая 2014 г. проверки работы двух логгеров ЛЦД-1/100.

Приборы установлены в октябре 2012 г. в скважины № 6 и 8 на км 2339 пк 0+63. За все время эксплуатации замена элементов питания не производилась. Замеры температуры выполняются логгером четыре раза в сутки.

Напряжение батареи логгеров на начало полевых испытаний – 3.65 В на 21.05.2014 г. – 3.53 В (напряжение отключения контроллера 2.8 В), таким образом за 1 год и 7 месяцев напряжение питания упало всего на 0,1 В.

Визуальный осмотр логгеров ЛЦД-1/100 и термокос МЦДТ-0922 после восемнадцати месяцев автономной работы показал что, не смотря на обледенение логгеров и увлажнение термокос, нарушения герметичности не выявлено, следы коррозии отсутствуют, нарушения электрических цепей не произошло.

Передача результатов измерений на компьютер показала отсутствие ошибок измерений и исправность всех датчиков термокос.

Принято решение завершить второй этап испытаний логгеров ЛЦД-1/100 21.05.2014 г. и начать полевые испытания логгеров с радиоканалом ЛЦД-1/100-РМ.

Логгер с радиоканалом выполнен в том же корпусе, что и предыдущая модель и оборудован аналогичным разъемом для подключения термокосы. Единственное отличие – наличие дополнительного антенного провода, выведенного из корпуса логгера. Замена логгеров ЛЦД-1/100 на ЛЦД-1/100-РМ не представляет трудности. Логгер без радиоканала отсоединяется от термокосы и на его место подключается логгер с радиоканалом. Заглушка скважины меняется на усиленную крышку с антенной.

Натурные испытания проведены с использованием двух типов антенн: компактной, позволяющей перемещаться с ноутбуком по перегону и стационарной, устанавливаемой на автомобиль. Компактная версия позволяет держать устойчивую связь в радиусе 200-300 метров в прямой видимости. Автомобильная антенна уверенно работает до 1,5 км. в прямой видимости. 22 мая 2014г. был проведен контроль работоспособности логгеров. Радиосвязь устойчивая, информация за сутки полная. Сбоев сбора и передачи информации не зафиксировано.

Мерзлотная станция Центра ИССО – филиала ОАО «РЖД»

Заместитель начальника — И.И.Гаврилов

Инженер I категории — А.Н.Фучкин

ОАО НПП «Эталон»

Начальник СКБ — И.И.Ерёмин

Ведущий инженер СКБ — Д.Ю.Кропачев

СТАТЬЯ: ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА ТЕМПЕРАТУРЫ И ТЕПЛОВЫХ ПОТОКОВ ВЕЧНОМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ

Авторы: Пугач В.Н.1, Бойцов С.В

Эксплуатация и строительство зданий и сооружений в районах вечной мерзлоты испытывают значительные трудности из-за большого разнообразия и легкой ранимости грунтов оснований. Ситуация, кроме того, существенно осложняется развивающимся сейчас глобальным изменением климата. В Российской Федерации общая площадь вечномерзлых грунтов составляет около 63% территории. На этой территории существует и развивается почти весь газодобывающий комплекс, значительная часть нефтедобычи, добыча цветных металлов, золота и алмазов; проходят газо- и нефтепроводы, железные и автомобильные дороги; расположены города и поселки с аэродромами и другой инфраструктурой. Многолетнемерзлые основания при приложении тепловых и механических нагрузок (особенно, если при проектировании и строительстве не были проведены качественные изыскания, на основании которых были предложены определенные мероприятия по стабилизации мерзлоты) оказываются неустойчивыми при техногенном воздействии. Считавшиеся ранее твердомерзлые грунты переходят в пластичномерзлое состояние, изменяется их водный режим, появляются таликовые зоны, увеличиваются глубина сезонно-талого слоя, идет процесс техногенного обводнения и засоления, активизируются опасные криогенные процессы.

Для предотвращения рисков возникновения негативных последствий (деформаций зданий и сооружений) и затрат на их ремонт и восстановление, необходимо вести постоянный геотехнический мониторинг и внедрять различные методы обеспечения эксплуатационной надежности объектов на всех стадиях жизненного цикла сооружений.

Наиболее эффективными, на сегодняшний день, являются технические решения в области температурной стабилизации грунтов[1-3].

Разработанные АО «НПП «Эталон» системы мониторинга температуры и тепловых потоков применяются в составе систем температурной стабилизации грунтов, что позволяет оценить эффективность данных систем, а так же контролировать температурные режимы грунтов и при необходимости принять дополнительные меры по термостабилизации грунтов.

Одним из опытов применения является ООО "Газпром добыча Надым" комплектов, состоящих из термокос МЦДТ 0922, логгеров ЛЦД-1/100 РМ, а так же контроллеров портативных ПКЦД – 1/100.

Начиная с 2014 года, специалистами службы геотехнического мониторинга инженерно-технического центра данной компании применяется термометрическое оборудование производства АО "НПП "Эталон" для контроля температуры грунтов оснований объектов газопромысловой инфраструктуры.



Рис. 1 Дожимная компрессорная станция



Рис. 2 Дожимная компрессорная станция

К настоящему времени на объектах газоконденсатных месторождений общества (Бованенковское, Юбилейное, Медвежье) используется порядка 150 комплектов радиоканального термометрического оборудования (в составе термокос МЦДТ и логгеров ЛЦД – 1/100 РМ) (рис. 1, 2), а так же порядка 90 термометрических кос МЦДТ, используемых в режиме периодического опроса с контроллера ПКЦД.

Так же на участках газопровода устанавливают радиоканальное термометрическое оборудование (в составе МЦДТ 1301 и логгеров ЛЦД – 1/100 РМ), схема размещения представлена на рисунке 3, фото местности с сетью термометрических скважин представлено на рисунке 4.

За время эксплуатации специалистами службы геотехнического мониторинга отмечена высокая эффективность данного оборудования для решения задач геотехнического мониторинга инженерных сооружений в криолитозоне. Отмечено удобство и легкость настройки оборудования, и высокий уровень развития сопутствующего программного обеспечения.

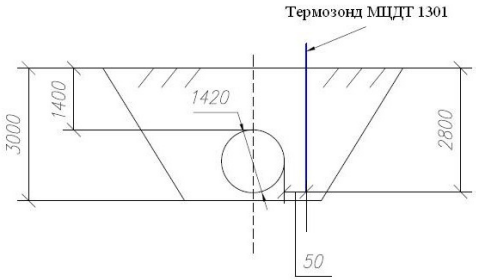


Рис. 3 Схема размещения МЦДТ 1301 возле подземного газопровода

По мере эксплуатации оборудования, вырабатываются рекомендации и пожелания по совершенствованию и расширению возможностей оборудования и программного обеспечения.

Так же системы мониторинга температуры и тепловых потоков применяется на экспериментальных участках нефтепроводов, где для стабилизации грунтов применяются навесы. На рисунке 5 представлена схема расположения навесов и систем мониторинга температуры (термометрическая скважина) и тепловых потоков (тепломер) на опорах надземного нефтепровода. На рисунке 6 представлено фото одной из опор нефтепровода с навесом.

Аналогичная система была расположена на участке подземного нефтепровода, схема расположения представлена на рисунке 7, фото данного участка представлено на рисунке 8. Сами навесы (различные по конструктиву и материалам изготовления) отмечены различной цветной штриховкой. Под одним из навесов (на схеме это в центральном навесе) располагаются три датчика теплового потока на разных уровнях: на грунте; в середине (по высоте) навеса и на уровне самого навеса. Под оставшимися навесами располагаются по одному датчику теплового потока. Один из датчиков теплового потока необходимо расположили вне навесов - для оценки «естественных» потоков, в которые не вносят изменения сами навесы. Влияние потоков от самого трубопровода необходимо учитывать ещё одним датчиком, установленным непосредственно над трубой также вне навесов.

Термометрические скважины обозначены красными овалами. Первые скважины располагаются на минимально-возможном расстоянии от трубопровода. Далее на расстоянии 1-2 метра от первых. Скважины возле леса необходимы для более точного опреде-

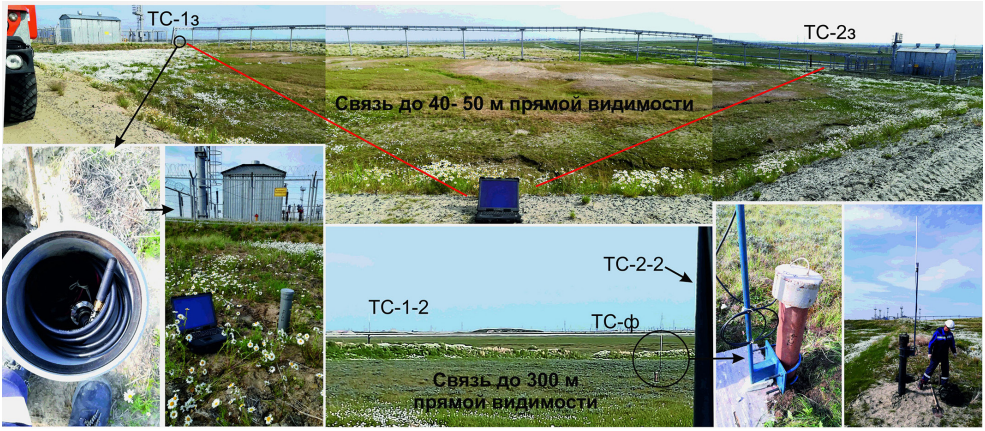


Рис. 4 Сеть термометрических скважин

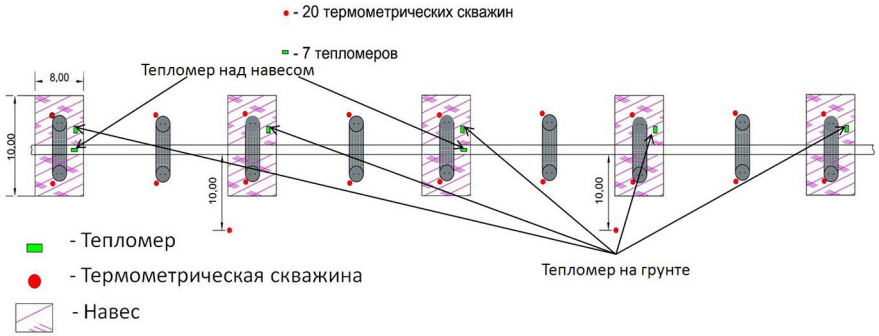


Рис. 5 Схема размещения термометрических скважин и датчиков теплового потока под навесами над опорами надземного нефтепровода



Рис. 6 Опора нефтепровода без навеса, и с навесом и системами мониторинга температуры и тепловых потоков

ления температур грунтов на экспериментальном (проблемном) участке трубопровода. Скважины в верхнем правом участке рисунка необходимы для учёта влияния температуры трубопровода на температуру грунта вне навесов.

В настоящее время на данных участках продолжаются работы по сбору и обработке данных.

Таким образом, системы мониторинга температуры и тепловых потоков являются необходимыми составляющими, как для эксплуатируемых объектов, так и для проведения новых изысканий в области строительства и стабилизации вечномерзлых грунтов.



Рис. 8 Размещенные навесы, термометрические скважины и датчики теплового потока подземного нефтепровода

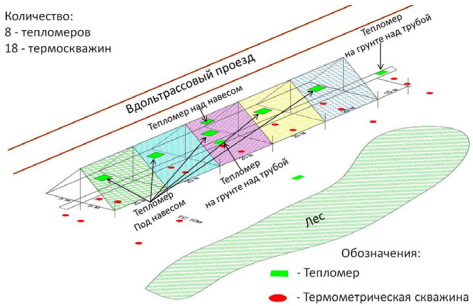


Рис. 7 Схема размещения навесов, термометрических скважин и датчиков теплового потока подземного нефтепровода

ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕРМОМЕТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ИНСТИТУТОМ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ПОЧВОВЕДЕНИЯ РАН (г. Пущино, Московская обл., Россия) И СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ НАУЧНОЙ СТАНЦИЕЙ ТИХООКЕАНСКОГО ИНСТИТУТА ГЕОГРАФИИ ДВО РАН (пос. Черский, Республика Саха(Якутия), Россия)

По заказу Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН разработаны и выпущены СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ТЕПЛОВЫХ ПОТОКОВ В ПОЧВЕ. **Система предназначена для измерения температуры и тепловых потоков в грунтах.** Измерения проводятся для оценки эффективных величин теплоёмкости и теплопроводности почвы в природных условиях в районе сплошного распространения многолетнемерзлых пород.

Изучение тепловых потоков в системе «мерзлотная почва – многолетнемерзлая порода» на территории Колымской низменности начато в **октябре 2014 года**. На сегодняшний день обработаны данные двух полных годовых циклов измерения плотности теплового потока и температуры почвы. **Исследования проводились в окрестностях пос. Черского, на Северо-восточной научной станции ТИГ ДВО РАН**, расположенной в подзоне северной тайги.

Система измерения температуры и тепловых потоков в почве представляет собой комплекс из термокосы (5 датчиков температуры МЦДТ 1301), 3-х датчиков теплового потока ДТП 0924 с преобразователями и двух логгеров цифровых данных ЛЦД-1-100.

На основе испытаний можно сделать выводы:

- датчики системы обладают достаточно хорошей дискретностью, чтобы получать высококачественные данные по температуре и тепловому потоку в почвах.
- уровень защиты конструкции датчиков, преобразователей и логгеров позволяет использовать их в натурных условиях в районах сплошного распространения многолетнемерзлых пород.
- опыт эксплуатации системы показал ее высокую надежность.

Это позволяет рекомендовать систему для ее включения в состав комплексов оборудования при выполнении программ почвенного, инженерно-геологического и геокриологического мониторинга.



Комплект датчиков теплового потока ДТП 0924 с преобразователями и логгером ЛЦД-1/100

Опыт эксплуатации термометрического оборудования на объектах ООО «Газпром добыча Надым»





ДКС ГП-6 Медвежьего НГКМ.
В рамках промысловых испытаний выполнен монтаж 10 комплектов радиоканального термометрического оборудования (МЦДТ+ЛЦД-1/100РМ)

Дожимная компрессорная станция Юбилейного НГКМ
- Порядка 150 комплектов радиоканального оборудования (термокоса МЦДТ 0922 и логгер ЛЦД-1/100 РМ)

- Порядка 90 комплектов в режиме периодического опроса (термокоса МЦДТ 0922 и контроллер портативный ПКЦД-1/100)

Кусты газовых скважин Бованенковского НГКМ.
В соответствии с проектными решениями выполнен монтаж порядка 130 комплектов радиоканального термометрического оборудования (МЦДТ+ЛЦД-1/100РМ).

На участках газопровода Бованенково–Ухта для контроля температуры грунтов и транспортируемого газа установлено радиоканальное термометрическое оборудование (в составе МЦДТ 1301 и логгеров ЛЦД–1/100РМ). Преимущества–установка при помощи паровой «иглы».

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.32.004.A № 62456

Срок действия до 02 июня 2021 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Датчики температуры многозонные цифровые МЦДТ 0922 во взрывозащищенном исполнении

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
АО "НПП "Эталон", г. Омск

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **64096-16**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП 64096-16

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **5 лет**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **02 июня 2016 г. № 708**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя Федерального агентства — С.С.Голубев

..... 2016 г.

Серия СИ № 024983

ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ ТС **RU C-RU.МГ07.В.00526**

Серия RU № **0172628**

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ **Орган по сертификации взрывозащищенного и рудничного электрооборудования Акционерного общества «Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли» (ОС ВРЭ ВостНИИ). Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности: 650002, Россия, город Кемерово, улица Институтская, 3. Аттестат аккредитации № RA.RU.11МГ07 от 02.12.2014. Номер телефона: +73842642462, адрес электронной почты: 642462@mail.ru.**

ЗАЯВИТЕЛЬ **Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Эталон». Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности: Российская Федерация, 644009, город Омск, улица Лермонтова, дом 175. ОГРН 1035507032593. Номер телефона: +73812368400, адрес электронной почты: fgup@omsketalon.ru**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ **Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Эталон». Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: Российская Федерация, 644009, город Омск, улица Лермонтова, дом 175.**

ПРОДУКЦИЯ **Датчики температуры многозонные цифровые МЦДТ 0922 во взрывозащищенном исполнении.**
МКСН.405226.001 ТУ «Датчики температуры многозонные цифровые МЦДТ 0922 во взрывозащищенном исполнении».
Серийный выпуск.
Смотри приложение к сертификату (бланки №№ 0129796, 0129797).

КОД ТН ВЭД ТС **9025 90 000 8**

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ **Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».**

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ **Протокола № 30И-18 от 26.11.2018 Испытательного центра взрывозащищенного и рудничного электрооборудования, изделий и материалов Акционерного общества «Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли» (ИЦ ВостНИИ) (Аттестат аккредитации № RA.RU.21ГБ07), Акта ОС ВРЭ ВостНИИ о результатах анализа состояния производства изготовителя от 24.09.2018. Применена схема сертификации 1с.**

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ **Сведения о стандартах - смотри приложение к сертификату (бланк № 0129795). Условия и сроки хранения, срок службы – в соответствии с эксплуатационной документацией изготовителя.**

СРОК ДЕЙСТВИЯ С **30.11.2018** ПО **29.11.2023** ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

М.П. ОС ВРЭ ВостНИИ

Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации — (подпись) **Монахов Игорь Алексеевич** (инициалы, фамилия)

Эксперт (эксперт-аудитор) (эксперты (эксперты-аудиторы)) — (подпись) **Князев Александр Сергеевич** (инициалы, фамилия)

Акционерное общество
«Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли»
(АО «НЦ ВостНИИ»)
ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ ВЗРЫВОЗАЩИЩЁННОГО И РУДНИЧНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
(ОС ВРЭ ВостНИИ)

650002, г. Кемерово, ул. Институтская, 3.
Номер телефона: (3842)-642462, адрес электронной почты: 642462@mail.ru

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ
№ RA.RU.11МГ07 от 02.12.2014

Р Е Ш Е Н И Е № 1
о подтверждении действия сертификата соответствия
№ ТС RU C-RU.МГ07.В.00526

«16» сентября 2020г. г. Кемерово

В соответствии с п. 7 статьи 6 технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» **ОС ВРЭ ВостНИИ** рассмотрев письмо-заявку № 15/287 от 15.04.2020 (рег. № 29/6-ОС от 16.04.2020) и представленные обладателем сертификата Акционерным обществом «Научно-производственное предприятие «Эталон» (АО «НПП «Эталон»), г. Омск, материалы (извещения об изменении МКСН.55.1/2-20 от 21.04.2020, МКСН.55.2/2-20 от 21.04.2020 в 2 экз.; комплект изменных чертежей; измененные технические условия МКСП.405226.001 ТУ «Датчики температуры многозонные цифровые МЦДТ 0922 во взрывозащищенном исполнении»), а также на основании положительных результатов испытаний (протокол ИЦ ВостНИИ (Аттестат аккредитации № RA.RU.21ГБ07 от 09.12.2014) № 28И-20 от 15.09.2020)

П О С Т А Н О В Л Я Е Т

1. Датчики температуры многозонные цифровые МЦДТ 0922 во взрывозащищенном исполнении с внесенными изменениями в документацию и конструкцию соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

2. Считать сертификат соответствия № ТС RU C-RU.МГ07.В.00526 подтвержденным с учетом внесенных изменений: степень защиты, обеспечиваемая оболочкой датчиков многозонных цифровых МЦДТ 0922 во взрывозащищенном исполнении по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529-2013), стала IP68 вместо IP56.

3. Направить данное решение АО «НПП «Эталон», г. Омск.

Руководитель ОС ВРЭ ВостНИИ — И.А. Монахов

Эксперт ОС ВРЭ ВостНИИ — А.С.Князев

М.П. ОС ВРЭ ВостНИИ

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2448335

ТЕРМОКОСА

Патентообладатель(ли): ***Открытое акционерное общество "Научно-производственное предприятие "Эталон" (RU)***

Автор(ы): ***Никоненко Владимир Афанасьевич (RU), Кропачев Денис Юрьевич (RU), Неделько Александр Юрьевич (RU), Амосова Екатерина Викторовна (RU)***

Заявка № **2010120065**

Приоритет изобретения **19 мая 2010 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации ***20 апреля 2012 г.***

Срок действия патента истекает **19 мая 2030 г.**

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности — *Б.П. Симонов*



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

ОС.С.32.004.А № 73540

Срок действия до 10 апреля 2024 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Датчики температуры многозонные цифровые МЦДТ 1201

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Акционерное общество "Научно-производственное предприятие "Эталон" (АО "НПП "Эталон"), г. Омск

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **74693-19**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП 207-033-2018

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **5 лет**

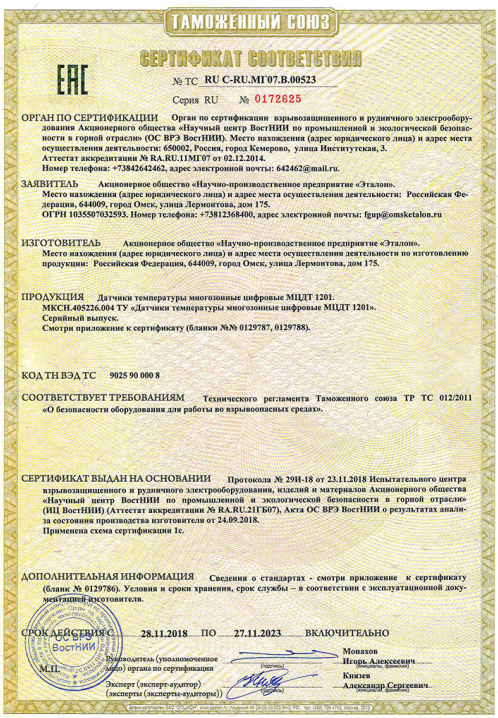
Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **10 апреля 2019 г. № 803**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя Федерального агентства — А.В.Кулешов

«10» 04 2019 г.

Серия СИ № **035593**



ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ ТС **RU C-RU.МГ07.В.00523**

Серия RU № 0172625

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ Орган по сертификации взрывозащищенного и рудничного электрооборудования Акционерного общества «Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли» (ОС ВРЭ ВостНИИ). Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности: 650002, Россия, город Кемерово, улица Институтская, 3.
Аттестат аккредитации № RA.RU.11МГ07 от 02.12.2014.
Номер телефона: +73842642462, адрес электронной почты: 642462@mail.ru.

ЗАЯВИТЕЛЬ Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Эталон».
Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности: Российская Федерация, 644009, город Омск, улица Лермонтова, дом 175.
ОГРН 1035507032593. Номер телефона: +73812368400, адрес электронной почты: fgup@omsketalon.ru

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Эталон».
Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: Российская Федерация, 644009, город Омск, улица Лермонтова, дом 175.

ПРОДУКЦИЯ Датчики температуры многозонные цифровые МЦДТ 1201.
МКСН.405226.004 ТУ «Датчики температуры многозонные цифровые МЦДТ 1201».
Серийный выпуск.
Смотри приложение к сертификату (бланки №№ 0129787, 0129788).

КОД ТН ВЭД ТС 9025 90 000 8

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ Протокола № 29И-18 от 23.11.2018 Испытательного центра взрывозащищенного и рудничного электрооборудования, изделий и материалов Акционерного общества «Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли» (ИЦ ВостНИИ) (Аттестат аккредитации № RA.RU.21ГБ07), Акта ОС ВРЭ ВостНИИ о результатах анализа состояния производства изготовителя от 24.09.2018.
Применена схема сертификации 1с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Сведения о стандартах - смотри приложение к сертификату (бланк № 0129786). Условия и сроки хранения, срок службы – в соответствии с эксплуатационной документацией изготовителя.

СРОК ДЕЙСТВИЯ С 28.11.2018 ПО 27.11.2023 ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

М.П. ОС ВРЭ ВостНИИ

Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации — Монахов Игорь Алексеевич

Эксперт (эксперт-аудитор) (эксперты (эксперты-аудиторы)) — Князев Александр Сергеевич



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.С.33.007.А № 44265/1

Срок действия до 22 августа 2021 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Контроллеры цифровых датчиков портативные ПКЦД

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Акционерное общество "Научно-производственное предприятие "Эталон" (АО "НПП "Эталон"), г. Омск

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **48095-11**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП 48095-11

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **2 года**

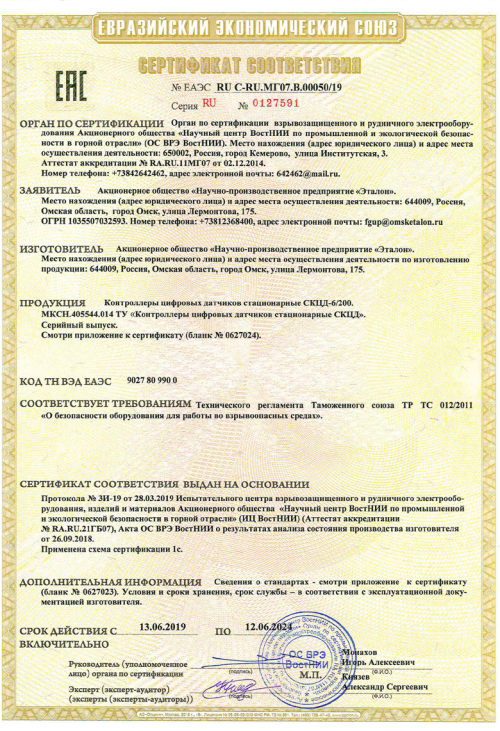
Свидетельство об утверждении типа переоформлено и продлено приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **22 августа 2016 г. № 1160**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя Федерального агентства — С.С.Голубев

«10» 08 2016 г.

Серия СИ № **026853**



ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ ЕАЭС **RU C-RU.МГ07.В.00050/19**

Серия RU № 0127591

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ Орган по сертификации взрывозащищенного и рудничного электрооборудования Акционерного общества «Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли» (ОС ВРЭ ВостНИИ). Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности: 650002, Россия, город Кемерово, улица Институтская, 3.
Аттестат аккредитации № RA.RU.11МГ07 от 02.12.2014.
Номер телефона: +73842642462, адрес электронной почты: 642462@mail.ru.

ЗАЯВИТЕЛЬ Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Эталон».
Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности: 644009, Россия, Омская область, город Омск, улица Лермонтова, 175.
ОГРН 1035507032593. Номер телефона: +73812368400, адрес электронной почты: fgup@omsketalon.ru

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Эталон».
Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 644009, Россия, Омская область, город Омск, улица Лермонтова, 175.

ПРОДУКЦИЯ Контроллеры цифровых датчиков стационарные СКЦД-6/200.
МКСН.405544.014 ТУ «Контроллеры цифровых датчиков стационарные СКЦД».
Серийный выпуск.
Смотри приложение к сертификату (бланк № 0627024).

КОД ТН ВЭД ЕАЭС 9027 80 990 0

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ
Протокола № 3И-19 от 28.03.2019 Испытательного центра взрывозащищенного и рудничного электрооборудования, изделий и материалов Акционерного общества «Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли» (ИЦ ВостНИИ) (Аттестат аккредитации № RA.RU.21ГБ07), Акта ОС ВРЭ ВостНИИ о результатах анализа состояния производства изготовителя от 26.09.2018.
Применена схема сертификации 1с.

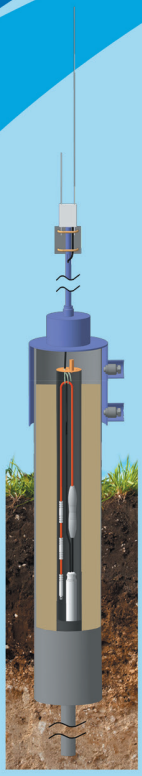
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Сведения о стандартах - смотри приложение к сертификату (бланк № 0627023). Условия и сроки хранения, срок службы – в соответствии с эксплуатационной документацией изготовителя.

СРОК ДЕЙСТВИЯ С 13.06.2019 ПО 12.06.2024 ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

М.П. ОС ВРЭ ВостНИИ

Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации — Монахов Игорь Алексеевич

Эксперт (эксперт-аудитор) (эксперты (эксперты-аудиторы)) — Князев Александр Сергеевич



Для предотвращения рисков возникновения негативных последствий (деформаций зданий и сооружений) и затрат на их ремонт и восстановление, необходимо вести постоянный геотехнический мониторинг и внедрять различные методы обеспечения эксплуатационной надежности объектов на всех стадиях жизненного цикла сооружений.



Скважина с термокосой и радиологгером

Рабочий диапазон температур: от минус 60 до +60 °С





ТОЧНОСТЬ, КАЧЕСТВО, НАДЕЖНОСТЬ

АО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭТАЛОН»

644009, Россия, г. Омск, ул. Лермонтова, 175

(3812) 36-79-18, 32-80-51, 36-94-53, 36-84-00

fgup@omsketalon.ru

www.omsketalon.ru

vk.com/omsketalon.ru