



ЭТАЛОН

АО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

СИСТЕМЫ ГЕОТЕХНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ГРУНТОВ

ТЕРМОКОСЫ | КОНТРОЛЛЕРЫ | ЛОГГЕРЫ

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.

Область применения системы СТМ ПО	4
УДАЛЕННЫЙ СБОР ДАННЫХ	5

КОМПЛЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ системы температурного мониторинга грунтов	6
--	---

- ОПЕРАТИВНЫЙ ВАРИАНТ
- АВТОНОМНЫЙ ВАРИАНТ
- СТАЦИОНАРНЫЙ ВАРИАНТ

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ VIPER	10
--	----

ВАРИАНТЫ ОБУСТРОЙСТВА термометрических скважин	11
---	----

- КЛАССИЧЕСКАЯ термометрическая скважина ЛЦД-2-USB
- КЛАССИЧЕСКАЯ термометрическая скважина С ОБСАДНОЙ ТРУБОЙ И ЛЦД-2-USB
- Термометрическая скважина С РАДИОЛОГГЕРОМ ЛЦД-1/100-PM ..
- ТЕРМОМЕТРИЧЕСКАЯ СКВАЖИНА С ЛОГГЕРОМ ЛЦД-2-USB
- ТЕРМОМЕТРИЧЕСКАЯ СКВАЖИНА С ЛОГГЕРОМ ЛЦД-2-RM, ЛЦД-2-GSM, ЛЦД-2-LORA

ШКАФ сбора и передачи данных ШСПД ...	14
ТЕРМОКОСЫ:	

- МЦДТ 0922 во взрывозащищенном исполнении
- МЦДТ 1201 в общепромышленном и взрывозащищенном исполнении ...
- МЦДТ 1301
- СИСТЕМА МНОГОТОЧЕЧНОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ СМДТ
- ЦДТ 1004

ПОРТАТИВНЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ цифровых датчиков	
--	--

- ПКСД-1/100
- Дополнительные аксессуары для ПКСД-1/100
- ПКСД-2

СТАЦИОНАРНЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ цифровых датчиков:	
--	--

- СКЦД-6/200
- Дополнительные аксессуары для СКЦД

ЛОГГЕРЫ ЦИФРОВЫХ ДАТЧИКОВ

- ЛЦД-1/100-PM
- Типы антенн ЛЦД-1/100-PM
- ЛЦД-2-USB
- ЛЦД-2-PM
- Типы антенн ЛЦД-2-PM
- ЛЦД-2-GSM
- Типы антенн ЛЦД-2-GSM
- ЛЦД-2-LoRa

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ АКСЕССУАРЫ ДЛЯ ОБУСТРОЙСТВА ТЕРМОМЕТРИЧЕСКИХ СКВАЖИН	52
--	----

Элементы крепления термокосы ЭК 0922, Переходник USB/PM	52
---	----

Оголовок для термометрических скважин ОТС 0922	53
--	----

Крышка МКШ.714361.002	53
------------------------------------	----

Груз	54
-------------------	----

Защитные крышки для термоскважин	54
---	----

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО МОНИТОРИНГА ПРОТЯЖЕННЫХ ОБЪЕКТОВ



ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО



СТРОИТЕЛЬСТВО: мониторинг распределения температуры оснований зданий на вечномерзлых грунтах



СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО: мониторинг распределения температуры по объему зерна в зернохранилищах и др.



МОНИТОРИНГ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЛЮБЫХ СЛОЖНЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТАХ



НЕФТЯНАЯ И ГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ:

- мониторинг тепловых потерь нефтепроводов и газопроводов;
- мониторинг распределения температуры в резервуарах с неагрессивными жидкостями



ГЕОФИЗИКА: мониторинг температуры грунта на значительной площади, в том числе в термометрических скважинах



МЕТЕОРОЛОГИЯ



ОБЪЕКТЫ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

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 25358-2020, 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.

Датчики распределяются на объекте с заданным интервалом:

- по глубине,
- по длине,
- по объёму

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 термодатчиком 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 «Газпром нефть-Ямал», АО «Мессояханефтегаз» и др.

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

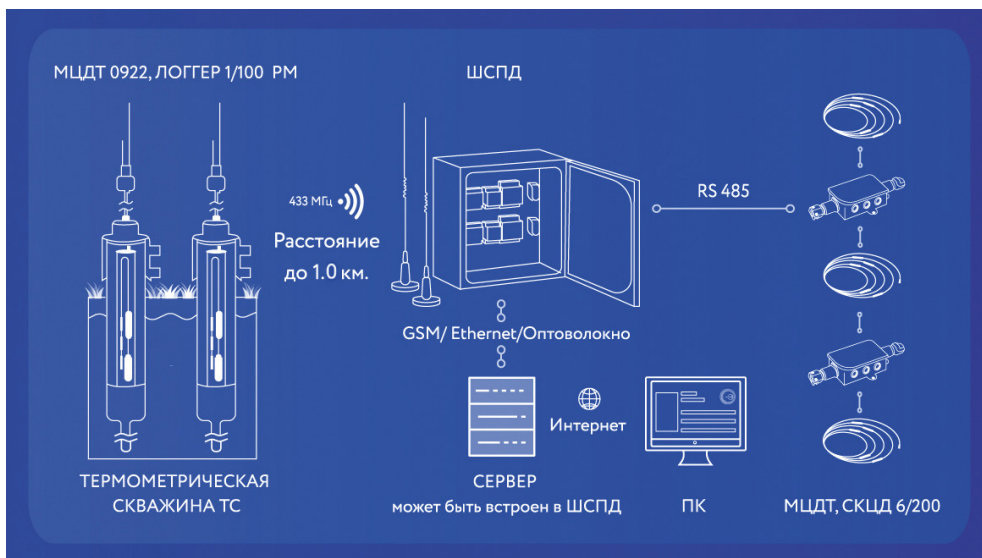
Возможно объединить радиоканальные автономный и стационарный варианты в единую систему с автоматизированным сбором данных и хранением на централизованном сервере. Доступ к данным осуществляется с любого автоматизированного рабочего места (АРМа) по зашифрованному каналу, включенного в одну сеть с сервером через ПО «Гео-Мет», а также с любого устройства через web интерфейс, если есть внешний доступ к сети сервера.

СОСТАВ СИСТЕМЫ:

- сервер сбора данных;
- шкаф сбора и передачи данных ШСПД;
- контроллер цифровых датчиков стационарный СКЦД-6/200;
- логгер цифровых датчиков ЛЦД-1/100-PM, ЛЦД-2-PM;
- термокосы МЦДТ 0922 / МЦДТ 1201 / МЦДТ 1301.



Конфигурация системы геотехнического мониторинга



КОМПЛЕКТЫ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ:

для полевого измерения распределения температуры в термометрических скважинах по ГОСТ 25358-2020, 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 патентом РФ №2448335. Шаг расположения датчиков температуры по длине кабеля выбирается 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 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.

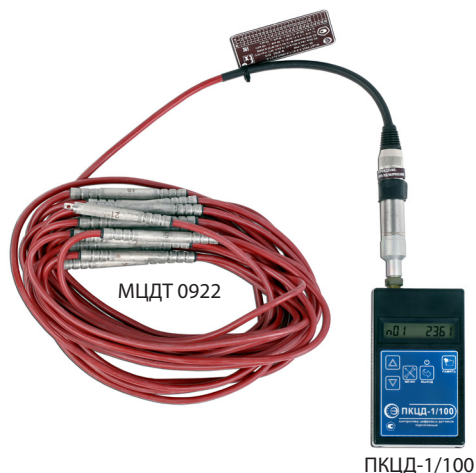
МЦДТ 1301 для **измерения** на глубине **до 3-х метров**, без обустройства термометрической скважины.

МЦДТ 0922 для размещения в термометрических скважинах **во взрывоопасных зонах**.

Состояние объекта определяет тип применяемой термокосы.

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

1: ОПЕРАТИВНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ



ТЕРМОКОСА ПЕРЕД КАЖДЫМ ИЗМЕРЕНИЕМ:

- 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;
- контроллер цифровых датчиков температуры ПКЦД-1/100 или ПКЦД-2.

ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ДАННЫХ С ТЕРМОКОС используются портативные контроллеры: ПКЦД-1/100 или ПКЦД-2.

Контроллер ПКЦД-1/100 позволяет устойчиво **считывать показания с датчиков температуры на расстоянии 100 метров**, поддерживает **от 1 до 100 датчиков в сети** термокосы МЦДТ.

Подключив контроллер к термокосе, можно посмотреть 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 ХРАНЕНИЯ ПОКАЗАНИЙ измерений с термокос МЦДТ 0922, МЦДТ 1201 и МЦДТ 1301 на удаленных, труднодоступных объектах разработаны логгеры ЛЦД-2-USB и ЛЦД-1/100-PM или ЛЦД-2-RM.

Время непрерывной работы логгера без замены элемента питания зависит от количества датчиков в термокосе 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-2-USB размещается в скважине совместно с термокосой и работает автономно в течение нескольких лет, сохраняет результаты измерений температуры во внутреннюю энергонезависимую память, передает данные на ПК **посредством USB-интерфейса**.

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

КОМПЛЕКТ С РАДИОЛОГГЕРОМ ЛЦД-1/100-PM или ЛЦД-2-PM 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.



Логгер цифровых датчиков ЛЦД-2-USB

Термокоса МЦДТ 0922



Логгер цифровых датчиков ЛЦД-1/100-PM

Термокоса МЦДТ 0922

СОСТАВ СИСТЕМЫ:

- термокоса МЦДТ 0922 и / или МЦДТ 1201 и / или МЦДТ 1301;
- логгер цифровых датчиков ЛЦД-2-USB.

СОСТАВ СИСТЕМЫ:

- термокосы МЦДТ 0922 и / или МЦДТ 1201 и / или МЦДТ 1301;
- радиолоттер цифровых датчиков ЛЦД-1/100-PM или ЛЦД-2-PM.

3: СТАЦИОНАРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

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.**

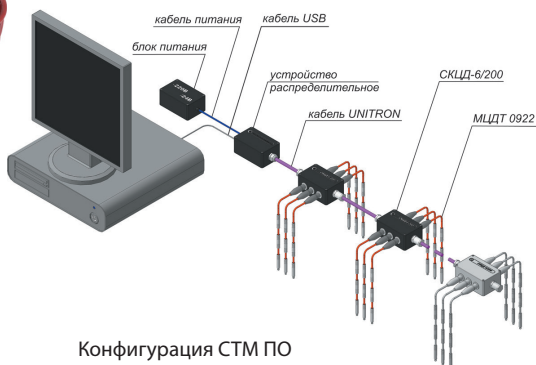
Система сбора данных представляет собой совокупность контроллеров СКЦД-6/200, подключенных к устройству распределительному, и термокос МЦДТ 0922 и (или) МЦДТ 1201.

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, либо устройство распределительное USB/RS-485. Корректная работа сети (особенно при использовании длинных кабе-

лей) возможна только в том случае, когда все приёмопередающие устройства соединяет одна единственная линия связи, в которую по всей длине допустимо включать **до 16 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.



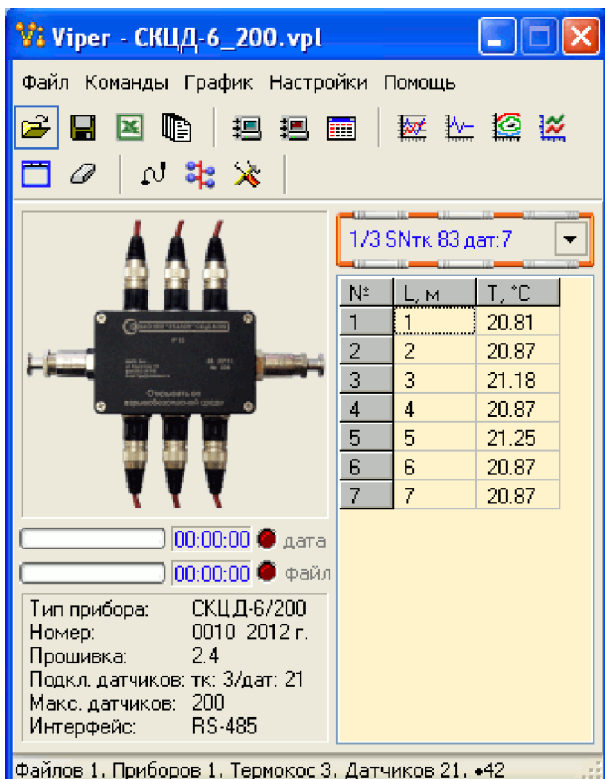
Конфигурация СТМ ПО



СОСТАВ 1 КОМПЛЕКТА СИСТЕМЫ:

- контроллер цифровых датчиков стационарный СКЦД-6/200;
- термокосы МЦДТ 0922 и / или МЦДТ 1201 и / или МЦДТ 1301;
- переходник USB/RS-485 либо устройство распределительное USB/RS-485.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ VIPER ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ КОНТРОЛЛЕРОВ ЦИФРОВЫХ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ



Основная форма программы

Контроль выхода температуры за допустимые границы

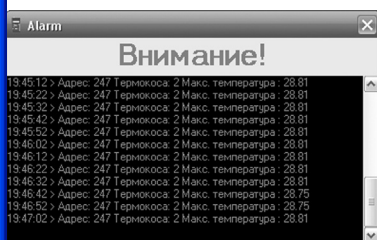
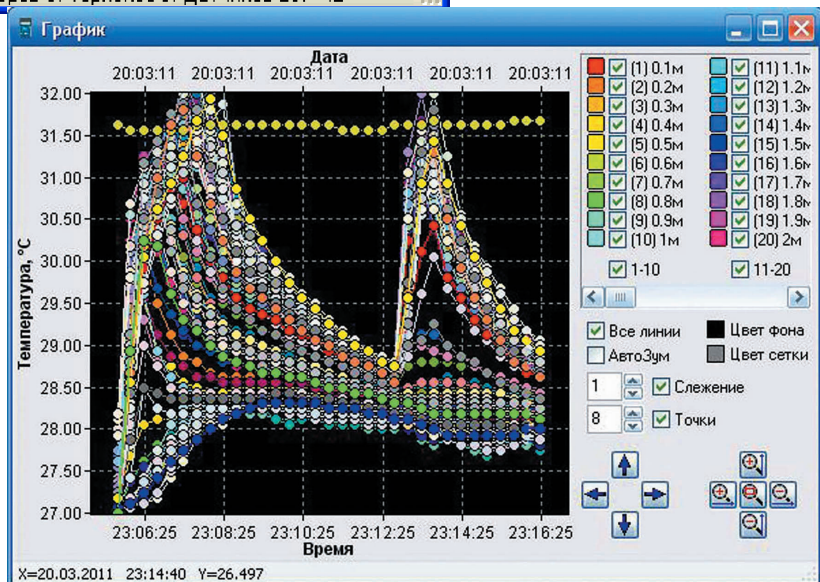


График изменения температуры во времени для каждого датчика термокосы



Все варианты позволяют работать автономно без участия человека до 10 лет.

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

Оголовки термометрической скважины ОТС 0922-XX и ООТ 0922-XX предназначены для защиты скважины от попадания атмосферных осадков и от актов вандализма.

Элемент крепления ЭК 0922-XX 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 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.

КЛАССИЧЕСКАЯ ТЕРМОМЕТРИЧЕСКАЯ СКВАЖИНА С ЛОГГЕРОМ ЛЦД-2-USB

КОМПЛЕКТНОСТЬ:

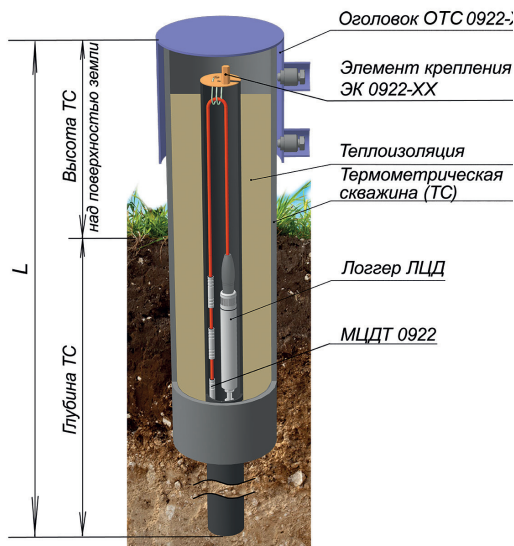
- Элемент крепления ЭК 0922-XX
- Оголовок ОТС 0922-XX
- Термометрическая скважина (ТС)
- МЦДТ 0922
- Логгер ЛЦД-2-USB



КЛАССИЧЕСКАЯ ТЕРМОМЕТРИЧЕСКАЯ СКВАЖИНА С ОБСАДНОЙ ТРУБОЙ И ЛОГГЕРОМ ЛЦД-2-USB

КОМПЛЕКТНОСТЬ:

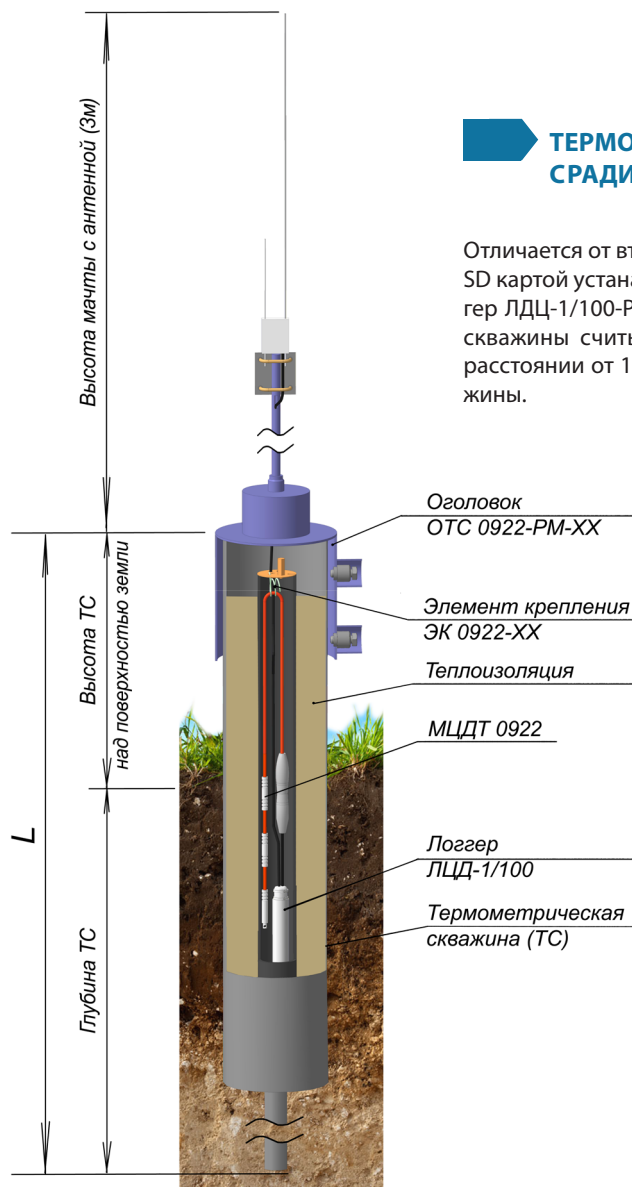
- Элемент крепления ЭК 0922-XX
- Оголовок ООТ 0922-XX
- Теплоизоляция
- Термометрическая скважина (ТС)
- МЦДТ 0922
- Логгер ЛЦД-2-USB



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

ТЕРМОМЕТРИЧЕСКАЯ СКВАЖИНА С РАДИОЛОГГЕРОМ ЛЦД-1/100-РМ

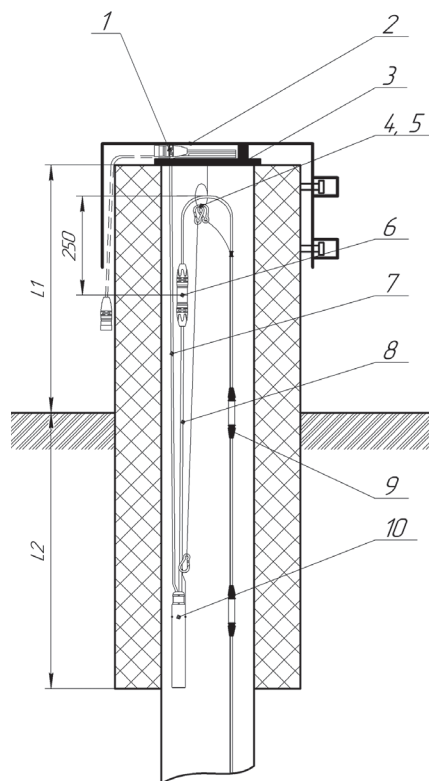
Отличается от второго тем, что вместо логгера с SD картой устанавливается антенна и радиологгер ЛДЦ-1/100-РМ, позволяющий без вскрытия скважины считывать накопленные данные на расстоянии от 1 км. до термометрической скважины.



КОМПЛЕКТНОСТЬ:

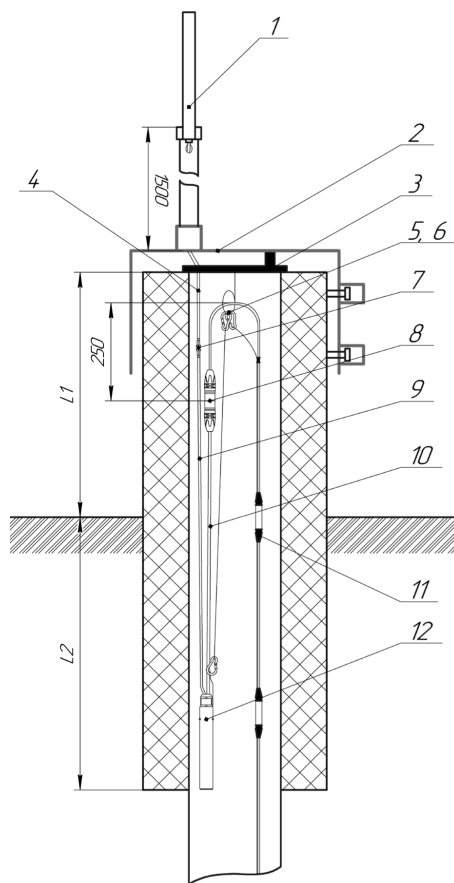
- Элемент крепления ЭК 0922-ХХ
- Оголовок ОТС 0922-ХХ
- Теплоизоляция
- Термометрическая скважина (ТС)
- МЦДТ 0922
- Логгер ЛЦД-1/100-РМ, ЛЦД-2-РМ

ТЕРМОМЕТРИЧЕСКАЯ СКВАЖИНА С ЛОГГЕРОМ ЛЦД-2-USB



- 1 – внешний USB разъем
- 2 – оголовок ООТ-0922
- 3 – Элемент крепления ЭК-0922
- 4 – карабин троса ЛЦД-2
- 5 – карабин троса термокосы
- 6 – соединение термокосы и логгера
- 7 – кабель внешнего USB разъема
- 8 – термокосный кабель ЛЦД-2
- 9 – термокоса МЦДТ 0922
- 10 – ЛЦД-2
- L1 – высота скважины от уровня земли
- L2 – глубина обсадной трубы от уровня земли

ТЕРМОМЕТРИЧЕСКАЯ СКВАЖИНА С ЛОГГЕРОМ ЛЦД-2-RM, ЛЦД-2-GSM, ЛЦД-2-LORA



- 1 – антенна логгера
- 2 – оголовок ООТ-0922-RM
- 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 – радиочастотный кабель ЛЦД-2
- 10 – термокосный кабель ЛЦД-2
- 11 – термокоса МЦДТ 0922
- 12 – ЛЦД-2
- L1 – высота скважины от уровня земли
- L2 – глубина обсадной трубы от уровня земли

ШКАФЫ СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ШСПД



МКСН.405544.035 ТУ

Декларация ЕАЭС N RU Д-РУ.РА 01.В.52203/21 от 12.10.21 о соответствии требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»

НАЗНАЧЕНИЕ:

Шкаф сбора и передачи данных ШСПД предназначен для удаленного, автоматизированного считывания данных измерений температуры с контроллеров цифровых датчиков стационарных типа СКЦД по интерфейсу RS-485 и логов 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 «Гео-Мет».

ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ потребителю может быть осуществлена на внешний сервер:

- по Ethernet
- по оптоволоконной сети

ШСПД относится к радиоэлектронным средствам (РЭС), не подлежащим регистрации (полоса радиочастот 433,075-434,79 МГц, мощность передатчика не более 10 мВт), согласно п. 23 Приложения к перечню РЭС, подлежащих регистрации Постановления Правительства РФ от 12.10.2021 г № 1800.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ:

ШСПД с заданным интервалом собирает данные измерений со всех СКЦД, подключенных по интерфейсу RS-485 и логов по радиоканалу, и передает их на единый сервер по 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 работы при отрицательных температурах окружающего воздуха до - 60 °С.



ПОРЯДОК ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

ШСПД - Е - С - Н МКСН.405544.035 ТУ

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

1. Тип
2. Исполнение шкафа;
3. Наличие встроенного сервера;
4. Наличие обогрева.
5. Обозначение ТУ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		ШСПД
Габаритные размеры (без соединительных кабелей и антенн), мм		730×420×215
Масса, кг, не более		25
Входное напряжение питания переменного тока, В		220±22
Частота сети, Гц		50±1
Максимальная потребляемая мощность, Вт		200
Количество каналов для подключения СКЦД		8
Номинальное выходное напряжение канала, В		24
Выходной ток одного канала, мА, не более		400
ШСПД укомплектованы барьерами искрозащиты по линии связи RS-485 и линии питания 24 В.		
Период проведения измерений (настраиваемый), ч	от 1 до 99	
Частота радиоканала (для опроса ЛЦД-1/100-PM, ЛЦД-2-RM), МГц	434	
Мощность радиоканала (для опроса ЛЦД-1/100-PM, ЛЦД-2-RM) , мВт	10	
Проводной интерфейс (для опроса СКЦД)	RS-485	
Передача данных на сервер: Ethernet, оптоволоконная сеть		
Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254-2015	IP65	
Устойчивость к вибрации по ГОСТ Р 52931-2008	L1	
Группа исполнения по ГОСТ Р 52931	N2	
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150	УХЛ 1	
Группа исполнения по ГОСТ Р 52931	Д3	
Рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	от минус 20 до + 50	
Рабочее значение температуры окруж. воздуха при включенном обогреве, °С	от минус 60 до + 50	
Значение относительной влажности при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %	95	
Средний срок службы, лет, не менее	5	

КОМПЛЕКТНОСТЬ	КОЛ-ВО
Шкаф сбора и передачи данных	1 шт.
Кабель USB – miniUSB	1 шт.
Патч-корд RJ-45	1 шт.
Антенна MR-K2-UHF (L _к , м) ¹⁾ ²⁾	1 шт.
Шнур монтажный оптический (пигтейл) SC/UPC, 9/125ммк (SM, одномод), LSZH, 1,5м NTSS-PGT-SC/U-9-1,5	2 шт.
Гильза защиты сварного стыка КДЗС-40	2 шт.
Шнур оптический SM, SC/UPC-LC/UPC, 9/125, Duplex, LSZH, 1м NTSS-DPC-9-SC/U-LC/U-3.0-1	1 шт.
SFP-модуль двухволоконный SFG-L01-I, 1.25 Gbps, 1310 нм, SM, LC, IND, 10км	1 шт.
Программное обеспечение «BMservice» на CD-диске	1 экз.
Программное обеспечение «ГеоМет» 643.02566540.00033 на CD-диске или установлено на сервере	1 экз.
Руководство пользователя ПО «ГеоМет» на CD-диске или встроено в ПО «ГеоМет»	1 экз.
Руководство по эксплуатации МКЧН.405544.035 РЭ	1 экз.
Паспорт МКЧН.405544.035 ПС	1 экз.
Копии сертификатов соответствия на барьеры искрозащиты	1 экз.
¹⁾ Поставляется по отдельному заказу для вариантов исполнения ШСПД-Е	
²⁾ Длина радиочастотного кабеля антенны (L _к , м) определяется при заказе	



Рис. 1 Программа сервиса сбора данных «GeoMet»

- ТЕРМОКОСЫ -

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



МКСН.405226.001ТУ

Тип средства измерения зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под № 64096-16. Интервал между поверками 5 лет.



МЦДТ 0922 прошли испытания с положительным результатом на вид взрывозащиты PO Ex ia I Ma X/0Ex ia IIC T6 Ga X. Сертификат соответствия № ЕАЭС RUC-RU.MG07.B.00364/23. 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 25358-2020, где требуется получить информацию о конкретных данных температуры мерзлых, промерзающих и протаивающих грунтов.
- имеют маркировку взрывозащиты PO Ex ia I Ma X/0Ex ia IIC T6 Ga X и предназначены для применения в соответствии с ГОСТ IEC 60079-14-2011, руководством по эксплуатации МКСН.405226.001 РЭ 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, в которых возможно образование взрывоопасных сред категорий IIA, IIB, IIC групп T1, T2, T3, T4, T5, T6 по классификации ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2018. Уровень взрывозащиты датчиков температуры МЦДТ 0922 для угольных шахт Ма (очень высокий), для взрывоопасных сред Ga (очень высокий).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	МЦДТ 0922
рабочий диапазон измеряемых температур, °C	-50 ...+100
пределы допускаемой абсолютной погрешности	
от -50 ...+30 включ., °C, не более	$\pm(0,1+0,014(t -30))$
св. -30 ...+30 включ., °C, не более	$\pm 0,1$
св. +30 ...+100 включ., °C, не более	$\pm(0,1+0,014(t -30))$
время термической реакции, с, не более	25
материал защитной арматуры измерительных преобразователей	сталь 12X18H10T
вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69	УХЛ1, У1, У3, Т1, Т3
степень защиты от воздействия пыли и воды по ГОСТ 14254-2015:	
- измерительной зоны (с глубиной погружения не более 2 м, временем погружения не более 8 ч)	IP68
- разъема МЦДТ	IP20
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, °C, без учета знака.	



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:

- нефтяная промышленность,
- машиностроение,
- объекты теплоэнергетики,
- 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 или стационарные типа СКЦД или логгеры цифровых датчиков типа ЛЦД. Допускается использование данных приборов для работы с несколькими МЦДТ 0922.

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 избежание разрывов кабеля.

Таблица 1

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

* $L=0,035 \times k + l_k$, м

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

ПОРЯДОК ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

«Датчик температуры многозонный цифровой
МЦДТ 0922-Х-Х-Х-Х-(Х)-Х-Ex-Х-У-МКСН.405226.001ТУ»
1 2 3 4 5 6 7 8 9

- Номер рисунка конструкции (см. рис.1 и рис. 2):
1 – без армирующего элемента,
2 – с армирующим элементом;
- Тип маркировки измерительных преобразователей:
1 – по длинам зон $L_1, L_2, \dots, L_{N-1}, L_N$, м;
при $l \leq 25$ м $l_1, l_2, \dots, l_m$ могут быть от 0,2 до 25 м с кратностью 0,1 м,
при $l > 25$ м $l_1, l_2, \dots, l_m$ должны быть кратны 1 м;
2 – по порядковому номеру;
- Количество измерительных преобразователей N ;
- Длина от разъёма до первого преобразователя l_k , м;
- Длина измерительной зоны l , м:
 $n_1 \times l_1 + n_2 \times l_2 + \dots + n_m \times l_m$,
где $l_1, l_2, \dots, l_m$ – длины участков измерительной зоны, м;
 $n_1, n_2, \dots, n_m$ – количество участков измерительной зоны, имеющих длины $l_1, l_2, \dots, l_m$ соответственно;
- Вид климатического исполнения;
- Взрывозащищенное исполнение
PO Ex ia I Ma X / 0Ex ia IIC T6 Ga X;
- Обозначение крышки: K48, K57, K76
(см. Крышка МКСН.714361.002)
- Наличие утяжелителя (только для 2 рисунка)

КОМПЛЕКТНОСТЬ:

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

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

- «Датчик температуры многозонный цифровой во взрывозащищенном исполнении МЦДТ 0922-2-1-12-2,5-(6×0,5+5×1,0)-У1-Ex-МКСН.405226.001 ТУ»;
- «Датчик температуры многозонный цифровой во взрывозащищенном исполнении МЦДТ 0922-2-1-24-2,0-(24,5)-У1-Ex-МКСН.405226.001 ТУ»;
- «Датчик температуры многозонный цифровой во взрывозащищенном исполнении МЦДТ 0922-2-2-21-1,5-(20×0,5)-У1-Ex-K57-У-МКСН.405226.001 ТУ».



МКСН.405226.004 ТУ

Тип средства измерения зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под № 74693-19.

Вид взрывозащиты PO Ex ia I Ma X/0Ex ia IIC T6 Ga X.

Сертификат № RU C-RU.MG07.B.00412/24 Серия RU №0419691

Интервал между поверками 5 лет.

Патент на изобретение № 2448335.

НАЗНАЧЕНИЕ:

МЦДТ 1201 во взрывозащищенном и общепромышленном исполнении, предназначенные для одновременного измерения температуры в нескольких точках объекта (в том числе и во взрывоопасных зонах), в частности, для полевого определения температуры грунтов по ГОСТ 25358, где требуется получить информацию о конкретных данных температуры мерзлых, промерзающих и протаивающих грунтов.

МЦДТ 1201 взрывозащищенного исполнения применяются как самостоятельное взрывозащищенное электрооборудование с контроллерами цифровых датчиков стационарными типа СКЦД и с другими, совместимыми с МЦДТ 1201 приборами во взрывозащищенном исполнении.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	МЦДТ 1201
Рабочий диапазон измеряемых температур, °C	-50 ... +100
Пределы абсолютной погрешности, °C:	
от -50 до +100 включ.	±0,5 (рис.1 и 2)
от -50 до -30 включ., °C, не более	±[0,1+0,014(t -30)] (рис.3 и 4)
от -30 до +30 включ., °C, не более	±0,1 (рис.3 и 4)
от +30 до +100 включ., °C, не более	±[0,1+0,014(t -30)] (рис.3 и 4)
Время термической реакции, минут	20
Материал защитной арматуры (для рисунка 1)	полиэтилен
Материал защитной арматуры (для рисунка 2, 3, 4)	сталь AISI 321 (08X18H10T) сталь AISI 316L (03X17H13M2) фторопласт в металлорукаве
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150	У1, У3, Т1, Т3
Погружаемая часть МЦДТ 1201 герметична и выдерживает испытания внутренним пневматическим давлением, МПа.	0,6 - 0,8
Степень защиты погружаемой части от воздействия пыли и воды по ГОСТ 14254-2015	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 (рис.1) от 3-х до 57 (рис.2, 3 и 4)
Общая длина, м	от 1,5 до 100 (рис.1) от 1,5 до 30 (рис.2, 3 и 4)
Примечание – t – абсолютное значение температуры, °C, без учета знака.	

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:

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

Датчики температуры многозонные цифровые МЦДТ 1201-3-Х-Х-Х-Х-Х-Х и МЦДТ 1201-4-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х (по рис. 3 или рис. 4) имеют маркировку взрывозащиты PO Ex ia I Ma X/ OEx ia IIC T6 Ga X и предназначены для применения в соответствии с ГОСТ IEC 60079-14, руководством по эксплуатации МКСН.405226.004 РЭ 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, в которых возможно образование взрывоопасных сред категорий IIA, IIB, IIC групп T1, T2, T3, T4, T5, T6 по классификации ГОСТ Р МЭК 60079-20-1. Уровень взрывозащиты датчиков температуры МЦДТ 1201 для угольных шахт Ма (очень высокий), для взрывоопасных сред Ga (очень высокий).

МЦДТ 1201 преобразуют измеренный сигнал в цифровой вид с последующей передачей его на устройство считывания, хранения и отображения данных. В случае взрывозащищенного исполнения это контроллер цифровых датчиков стационарный СКЦД-6/200, а в случае общепромышленного исполнения это контроллер цифровых датчиков портативный типа ПКЦД или стационарный типа СКЦД, логгер типа ЛЦД или другие, совместимые с МЦДТ 1201 приборы.

Допускается использование одного контроллера цифровых датчиков стационарного типа СКЦД для работы с несколькими МЦДТ 1201 во взрывозащищенном исполнении. Для работы с несколькими МЦДТ 1201 в общепромышленном исполнении допускается использование контроллера цифровых датчиков портативного типа ПКЦД или контроллера цифровых датчиков стационарного типа СКЦД, логгера цифровых датчиков типа ЛЦД или другого, совместимого с МЦДТ 1201 прибора.

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

Таблица 1

Тип	Обозначение	КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ						Длины зон $L_1, L_2, \dots, L_{n-1}, L_n$, м	Общая длина L , м	Масса M , кг, не более
		Номер рисунка конструкции	Тип маркировки измерительных преобразователей	Количество измерительных преобразователей N	Длина от разреза (фланца) до первого измерительного преобразователя l_1 (l), м	Длины участков измерительной зоны $l_1, l_2, \dots, l_{n-1}, l_n$	Количество участков зоны $n_1, n_2, \dots, n_r$ имеющих длины $l_1, l_2, \dots, l_n$ соответственно			
МЦДТ 1201	МКСН.405226.004	1 (в металлопластиковой трубе)	1 (по длинам зон $L_1, L_2, \dots, L_{n-1}, L_n$, м) или 2 (по порядковому номеру)	от 3 до 197	от 0,1 до 98	от 0,1 до 98	от 2 до 196	от 0,5 до 98	от 1,5 до 100	$M=2+0,02 \times N+0,1 \times L^{(1)}$
	МКСН.405226.005	2 (в металлоруковье)								$M=2+0,02 \times N+0,418 \times L^{(2)}$
	МКСН.405226.006	3 (в металлоруковье взрывозащищенное исполнение)		от 3 до 57	от 0,1 до 28	от 0,1 до 28	от 2 до 56	от 0,5 до 28	от 1,5 до 30	$M=0,5+0,02 \times N+0,418 \times L^{(3)}$
	МКСН.405226.007	4 (в металлоруковье с головкой соединительной взрывозащищенное исполнение)								$M=0,5+0,02 \times N+0,418 \times L^{(4)}$

$W=[(-l)/12]-1$ – количество муфт, шт.

где $l=n \times l_1 + n_1 \times l_2 + \dots + n_{r-1} \times l_r$ – длина измерительной зоны, м;

¹⁾ $L=0,225+0,01 \times W+1$;

²⁾ $L=0,27+0,01 \times W+1$;

³⁾ $L=0,065+0,01 \times W+1$;

⁴⁾ $L=0,165+0,01 \times W+1$

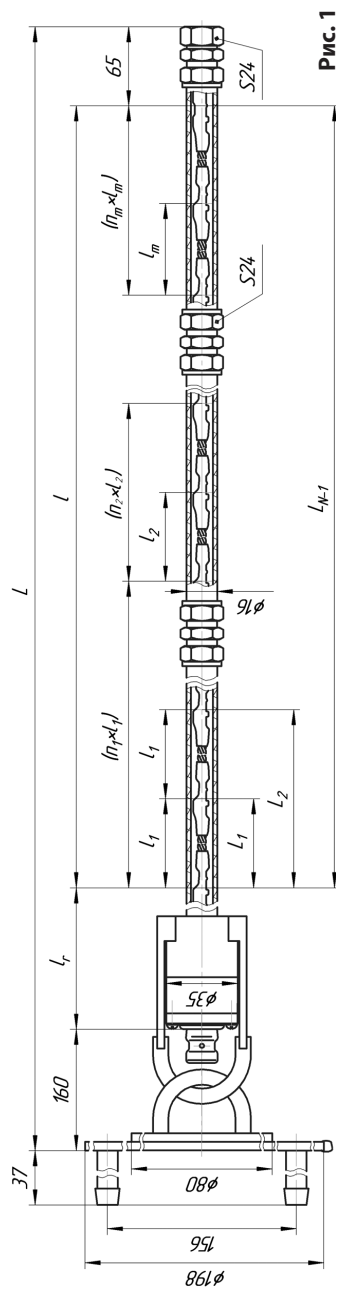


Рис. 1

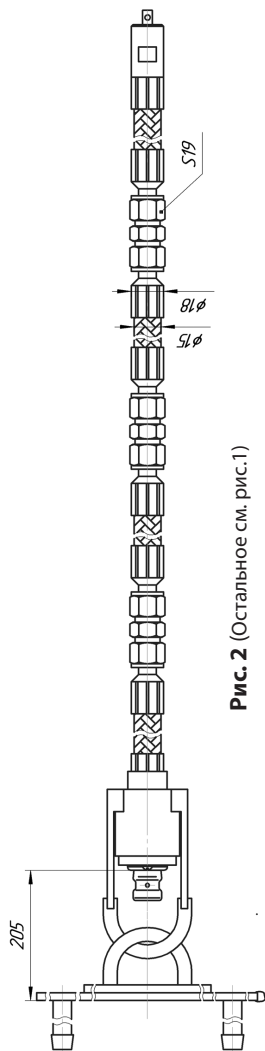


Рис. 2 (Остальное см. рис. 1)

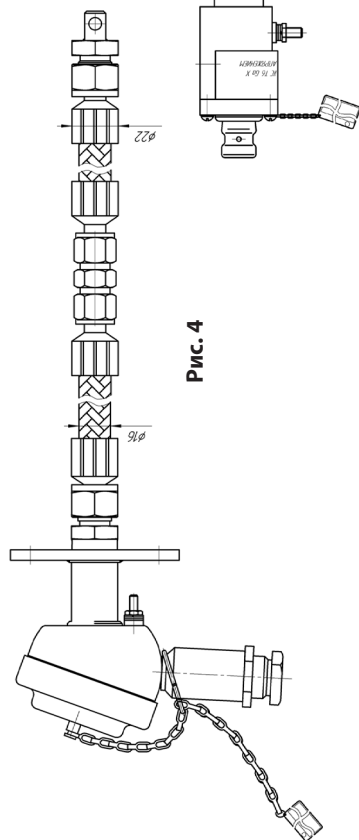


Рис. 3

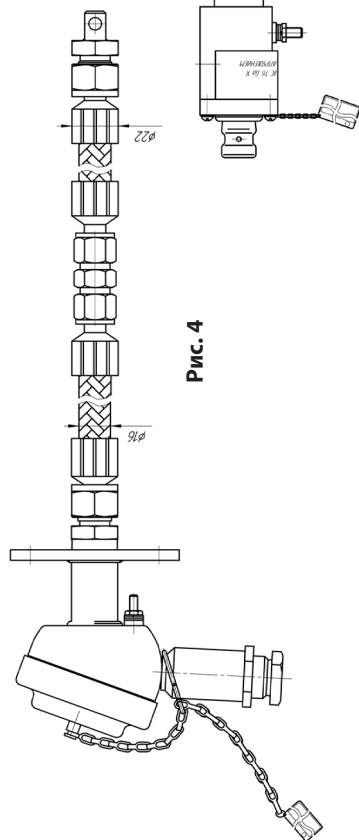


Рис. 4

КОМПЛЕКТНОСТЬ:

ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТА	НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО	ПРИМЕЧАНИЕ
-	Датчик температуры многозонный цифровой МЦДТ 1201	1 шт.	
МКСН.753221.003	Утяжелитель	1 шт.	По отдельной заявке
-	Палец такелажный 6х25 8279 нержавеющая сталь А4	1 шт.	При поставке утяжелителя
-	Шплицтрязводной 2х14 DIN94 нержавеющая сталь А2	1 шт.	
МКСН.753174.004	Ответная часть фланца	1 шт.	Поставляется только для МЦДТ 1201 взрывозащищенного исполнения (рисунок конструкции 4).
-	Комплект монтажных частей для ответной части фланца: - болт шестигранный М8х12 DIN933, нержавеющая сталь, - шайба плоская М8 DIN125А, нержавеющая сталь - пружинная шайба М8 DIN 127 нержавеющая сталь	4 шт. 4 шт. 4 шт.	
МКСН.635632.004	Комплект монтажных частей для бронированного кабеля (КМЧ1)	1 шт.	
МКСН.635632.005	Комплект монтажных частей для гибкого кабеля (КМЧ2)	1 шт.	
МКСН.635632.006	Комплект монтажных частей для металлорукава (КМЧ3)	1 шт.	
МКСН.635632.007	Комплект монтажных частей для трубного монтажа (КМЧ4)	1 шт.	
-	Считывающий прибор	1 шт.	Поставляется по дополнительному заказу
МКСН.405226.004 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	Поставляется только для МЦДТ 1201 взрывозащищенного исполнения
МКСН.405226.004 ПС	Паспорт	1 экз.	-
МП 207-033-2018	Методика поверки	1 экз.	-
-	Копия сертификата соответствия	1 экз.	Поставляется только для МЦДТ 1201 взрывозащищенного исполнения
Примечание – В качестве считывающего прибора могут поставляться приборы типа СКЦД, ПКЦД и ЛЦД			

| МКСН.405226.007 ТУ

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 или стационарный СКЦД, или логгер цифровых датчиков ЛЦД или на другое совместимое с ним считывающее устройство.

Допускается использование одного контроллера ПКЦД для работы с несколькими МЦДТ 1301.

ПОРЯДОК ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

«Датчик температуры многозонный цифровой МЦДТ 1301-Х-Х-Х-(Х)-Х»
 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 l_г, м
4. Длина измерительной зоны l, м:

$$n_1 \times l_1 + n_2 \times l_2 + \dots + n_m \times l_m$$
 где l₁, l₂, ..., l_m – длины участков измерительной зоны, м; n₁, n₂, ..., n_m – количество участков измерительной зоны, имеющих длины l₁, l₂, ..., l_m соответственно
5. Вид климатического исполнения.

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.	

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

«МЦДТ 1301-2-12-2,5-(6×0,5+5×1,0)-У1»

КОМПЛЕКТНОСТЬ:

- МЦДТ 1301
- паспорт

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

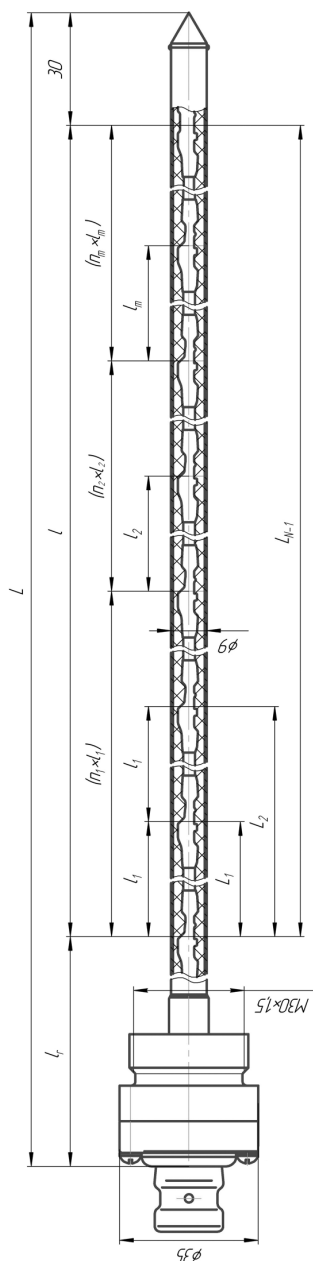


Таблица 1

Тип	КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ						Общая длина $L, \text{ м}$ *
	Тип маркировки измерительных преобразователей	Количество измерительных преобразователей N	Длина от разреза до первого измерительного преобразователя $l_1, \text{ м}$	Длины участков измерительной зоны $l_1, l_2, \dots, l_{m'}$, м	Количество участков измерительной зоны $n_1, n_2, \dots, n_{m'}$, имеющих длины $l_1, l_2, \dots, l_m$ соответственно	Длины зон $L_1, L_2, \dots, L_k, \text{ м}$	
МДТ 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
* $L = 0,03 + (n + 1) \cdot \text{м}$ где $n = n_1 \cdot x_1 + n_2 \cdot x_2 + \dots + n_m \cdot x_m$ – длина измерительной зоны, м							

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 ХАРАКТЕРИСТИКИ	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

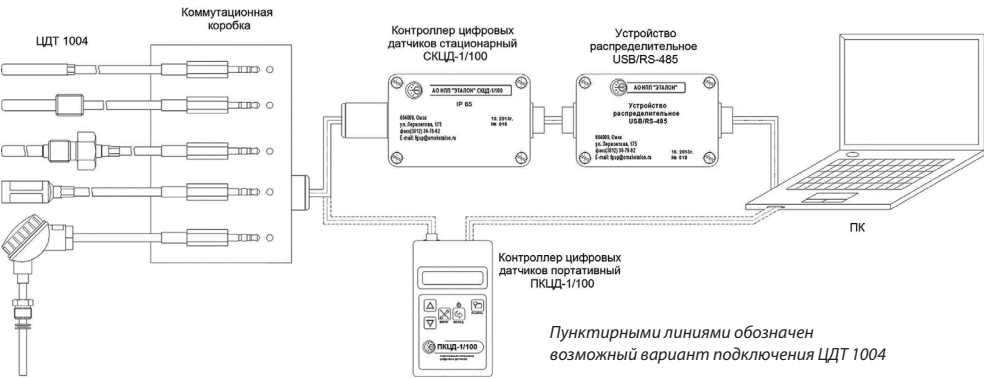
РАБОЧИЙ ДИАПАЗОН ИЗМЕРЯЕМЫХ ТЕМПЕРАТУР, °С	ПРЕДЕЛЫ АБСОЛЮТНОЙ ПОГРЕШНОСТИ, °С	
	Вариант 1	Вариант 2
от -50 до -30 включ.	$\pm [0,3+0,01(t -30)]$	$\pm [0,1+0,014(t -30)]$
Св. -30 до +30 включ.	$\pm 0,3$	$\pm 0,1$
Св. +30 до +100 включ.	$\pm [0,3+0,01(t -30)]$	$\pm [0,1+0,014(t -30)]$
<i>Примечание</i> – $ t $ – абсолютное значение температуры, °С.		

КОМПЛЕКТНОСТЬ:

НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО
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



ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

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



МКСН.405226.003 ТУ

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 помощью постоянного магнита.

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.

Таблица 1

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

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

ПОРЯДОК ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

ЦДТ 1004 -X-X-X-X-X-X-X МКСН.405226.003 ТУ

1. Тип
2. Номер рисунка конструкции
3. Длина монтажной части L_m / диаметр кривизны поверхности (для рисунка 9), мм
4. Длина кабеля L_k , 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-М20х1,5-2-У2
МКСН.405226.003 ТУ».**

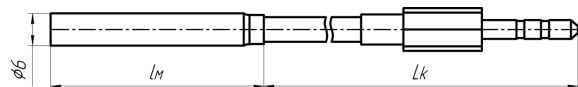


Рис.1

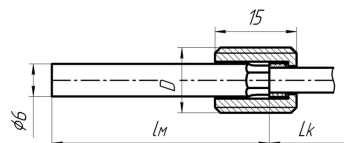


Рис.3 (Остальное см. рис 1)

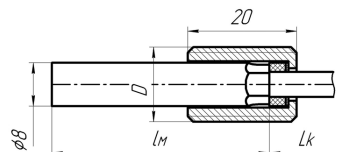


Рис.4 (Остальное см. рис 1)

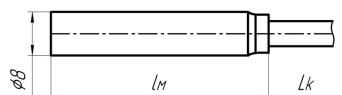


Рис.2 (Остальное см. рис 1)

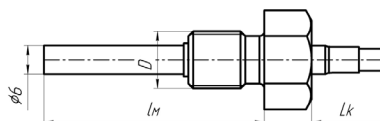


Рис.5 (Остальное см. рис 1)

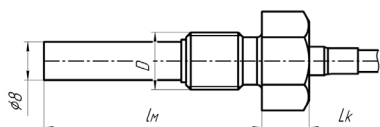


Рис.6 (Остальное см. рис 1)

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			12Х18Н10Т	M12x1,5	
5, 6				M12x1,5; M16x1,5; M20x1,5	
7			Амг5	-	
8	100, 120, 160, 200, 250, 320, 400	-	12Х18Н10Т	M20x1,5	
9	Диаметр кривизны поверхности D от 30 мм до ∞	от 0,2 до 25	12Х18Н10Т	-	

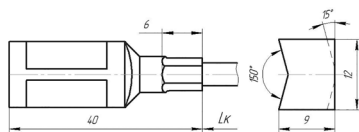


Рис. 7 (Остальное см. рис 1)

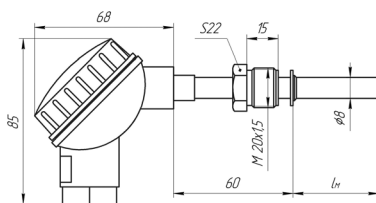


Рис. 8 (Остальное см. рис 1)

КОМПЛЕКТНОСТЬ:

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

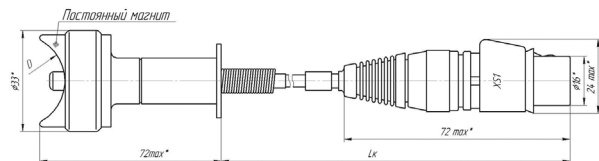


Рис. 9

- КОНТРОЛЛЕРЫ -

ПОРТАТИВНЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ ЦИФРОВЫХ ДАТЧИКОВ ПКЦД-1/100



МКСН.405544.006 ТУ

*Тип средства измерения зарегистрирован
в Федеральном информационном фонде
по обеспечению единства измерений под № 48095-11.*

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
Напряжения 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 контроллера 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 $N_{\max}$:

$N_{\max} = 65534 / (12 + \text{дат} * 4)$, 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 термокожуха 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 А-А	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:

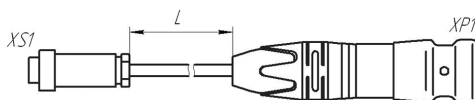
Зарядное устройство для аккумулятора 6F 22	1 шт.
Переходник МКСН.685621.002*	1 шт.
Удлинитель МКСН.434641.032*	1 шт.
* См. раздел «Дополнительные аксессуары»	

■ УДЛИНИТЕЛЬ МКСН.434641.032

НАЗНАЧЕНИЕ:

используется в случае, если ограничен доступ непосредственно к выходному разъему линии датчика термокосы МЦДТ 0922.

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



L - длина удлинителя определяется при заказе.

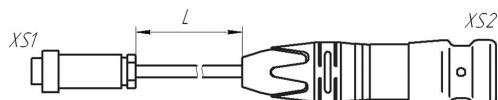
■ ПЕРЕХОДНИК МКСН.685621.002

НАЗНАЧЕНИЕ:

используется для подключения термокосы МЦДТ 1201 или МЦДТ 1301.

Длина определяется при заказе.

Общая длина вместе с МЦДТ не более 100 м.



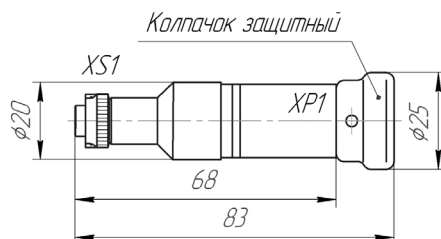
■ ПЕРЕХОДНИК МКСН.434641.033

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).



НАЗНАЧЕНИЕ:

ПКЦД-2 предназначены для считывания результатов измерения температуры с датчиков температуры многозонных цифровых МЦДТ (далее – МЦДТ, термокоса), а так же для считывания накопленных результатов измерений температуры с логгеров ЛЦД-1/100-PM и ЛЦД-2-RM (далее – ЛЦД, логгер) по радиоканалу.

Контроллер обеспечивает индикацию результатов измерения температуры на жидкокристаллическом индикаторе с подсветкой, сохранение считанных результатов измерения температуры в энергонезависимую память и передачу на персональный компьютер (ПК).

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	183 x 90 x 37
Масса контроллера, кг, не более	0,5
Напряжение питания постоянного тока, В	3,4...3,9
Встроенный аккумулятор, мАч	2 500
Количество одновременно подключаемых датчиков	от 1 до 100
Длина линии связи (расстояние от контроллера до последнего датчика), м, не более	100
Электрическая емкость линии связи, пФ, не более	15 000
Вид индикации	LCD дисплей
Связь с ПК (при этом контроллер имеет возможность получать питание от ПК)	интерфейс USB
Параметры радиоканала:	
Радиочастота, МГц	434
Шаг частотных каналов, МГц	0,2
Мощность передатчика, мВт, не более	10
Дальность передачи данных в прямой видимости, м, не менее	300
Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254-2015	IP66/IP67
Устойчивость к вибрации по ГОСТ Р52931-2008	N1

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:

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

ДОСТОИНСТВА:

- холодостойкий аккумулятор;
- большой экран;
- не требуется переходник для подключения термокосы;
- повышенная защита от пыли и воды;
- радиоканал для опроса логгеров.

КОМПЛЕКТНОСТЬ:

Контроллер цифровых датчиков портативный ПКЦД-2	1 шт.
Кабель USB type C - USB	1 шт.
Зарядное устройство	1 шт.
Руководство по эксплуатации МКСН.405544.036 РЭ	1 экз.
Паспорт МКСН.405544.036 ПС	1 экз.
Копия сертификата соответствия	1 экз.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

«Контроллер ПКЦД-2»



МКСН.405544.014 ТУ

СКЦД-6/200 имеют сертификат соответствия на вид взрывозащиты PO Ex ia I Ma/ 0Ex ia IIC T6 Ga. Сертификат соответствия № RU C-RU.MF07.B.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.

Контроллеры СКЦД имеют степень защиты от пыли и воды IP65.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	СКЦД-6/200
Габаритные размеры, мм, не более	285x128x61
Масса контроллера, кг, не более	1,7
Напряжение питания постоянного тока, В	12...28
Средний ток потребления при максимальном количестве подключенных датчиков, мА	10
Расстояние от контроллера до последнего датчика термокосы, м, не более	100
Время обновления результатов измерений первого датчика, с, не более	32
Электрическая емкость термокосы, пФ	15 000
Связь с ПК по интерфейсу	RS-485
Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254-96	IP65
Устойчивость к вибрации по ГОСТ Р 52931-2008 (группа исполнения)	N2
Средний срок службы, лет	5

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-606 (2,54 мм)	3 шт.
Соединитель МКСН.305654.003	2 шт.

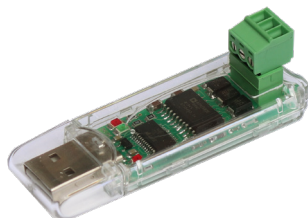
ПО ОТДЕЛЬНОЙ ЗАЯВКЕ:

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 ***	1 шт.
Переходник МКСН.434641.058 ***	1 шт.
* Длина кабеля (L) уточняется при заказе	
** См. раздел «Дополнительные аксессуары для СКЦД»	

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

«СКЦД-6/200 МКСН.405544.014 ТУ»

■ ПЕРЕХОДНИК USB/RS-485



■ УСТРОЙСТВО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ USB/RS-485



Предназначено для обеспечения электропитания СКЦД и передачи данных с СКЦД на компьютер.

■ УДЛИНИТЕЛЬ МКСН.434641.041

Для присоединения СКЦД к МЦДТ 0922.

Общая длина удлинителя вместе с МЦДТ 0922 не более 100 м



L - Длина 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. Длина L определяется при заказе.

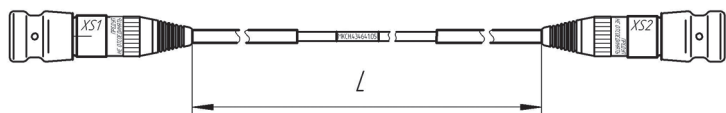


Рис. 1

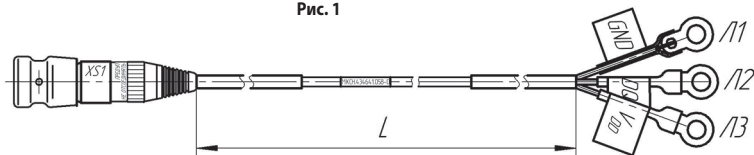


Рис. 2

КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ	РИСУНОК	
-00	1	Для подключения МЦДТ 1201- 1,2,3
-01	2	Для подключения 1201 - 4

| МКСН.405544.018 ТУ

- 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.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЛЦД-1/100-PM
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	энергонезависимая память, радиоканал
Полоса радиочастот ЛЦД-1/100-PM, МГц	433,2...434,6
Шаг частотных каналов ЛЦД-1/100-PM, МГц	0,2
Мощность передатчика ЛЦД-1/100-PM, 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



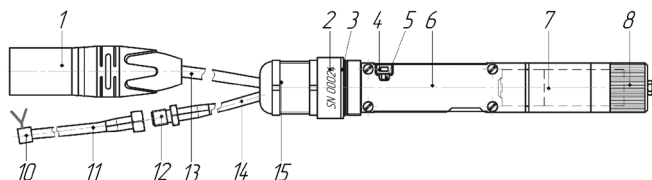
Для проведения мониторинга температуры труднодоступных, удаленных от промышленной инфраструктуры объектов возникает потребность в приборах, способных автономно, в течение длительного времени, собирать и сохранять данные о температуре и передавать сохраненной информации по радиоканалу.

НАЗНАЧЕНИЕ:

Логгер цифровых датчиков ЛЦД-1/100-PM — обеспечивает считывание и сохранение результатов измерения температуры с термокос с датчиков температуры многозонных цифровых МЦДТ (далее – термокоса) с заданной периодичностью в энерго-независимой памяти с последующей передачей данных на ПК посредством радиоканала и USB модема.

Радиологгер цифровых датчиков ЛЦД-1/100-PM относится к радиоэлектронным средствам (РЭС), не подлежащим регистрации (полоса радиочастот 433,075-434,79 МГц, мощность передатчика не более 10 мВт), согласно п. 23 Приложения к перечню РЭС, подлежащих регистрации Постановления Правительства РФ от 12.10.2021 г № 1800.

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

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

Термокосы массой до 3 кг могут удерживаться в разьеме 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.

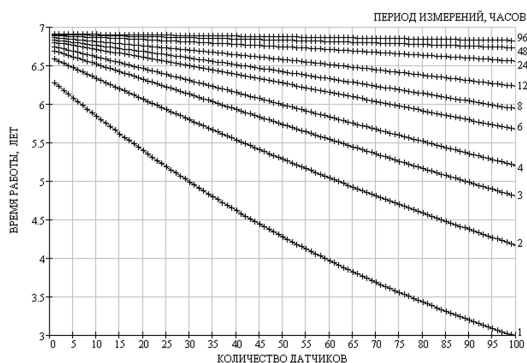


Рис. 2. Расчетное время работы логгера ЛЦД-1/100-PM

Файл данных ЛЦД-1/100-PM расположен во внутренней энергонезависимой памяти логгера. Передача данных на ПК, планшет осуществляется посредством радиоканала. Управление ЛЦД-1/100-PM 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 радиозфир 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 или планшета с переходником USB/PM



Рис. 3. Переходник 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 в нормальном функционировании прибора перед установкой на объекте. Замена термокосы или элемента питания, подключение антенны может осуществляться на месте установки логгера, без использования каких-либо инструментов.

Наиболее актуальная область применения логов – 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.

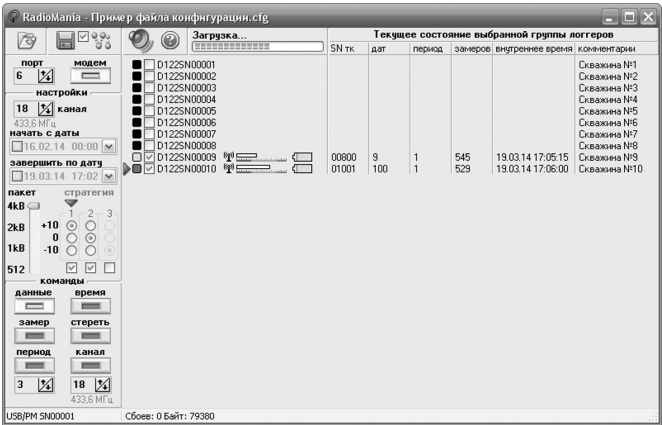


Рис. 4. Сервисное программное обеспечение

КОМПЛЕКТНОСТЬ:

НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ-ВО	ПРИМЕЧАНИЕ
Логгер цифровых датчиков ЛЦД-1/100-PM	1 шт.	
Руководство по эксплуатации МКСН.405544.018 РЭ	1 экз.	
Паспорт МКСН.405544.018 ПС	1 экз.	
Элемент питания (Li-SOCl ₂), тип AA, 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 (L₂, м) указываются при заказе

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ ЛОГГЕРА:

«Логгер цифровых датчиков ЛЦД-1/100 - Р - P - L₁ - L₂ МКСН.405544.018 ТУ»

1 2 3 4 5 6

- 1. Тип логгера
- 2. Исполнение логгера
- 3. Р - SMA разъем
- 4. L₁ - длина кабеля от логгера до разъёма термокосы, м (от 0,5 до 10 м, шаг 0,5 м)
- 5. L₂ - длина радиочастотного кабеля логгера, м (от 0,5 до 10 м, шаг 0,5 м)
- 6. Обозначение ТУ

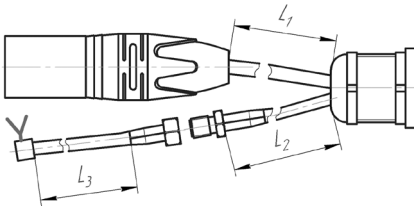


Рис.5. Длины кабелей логгера

* - Рекомендуемая суммарная длина радиочастотного кабеля L₂ и L₃ не более 12 м

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ АНТЕННЫ:

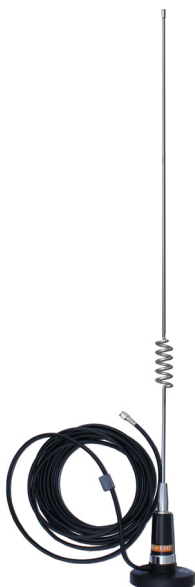
«Антенна $X_2 - B - L_3$ »
 $\frac{1}{1} \frac{2}{2} \frac{3}{3}$

1. Тип антенны;
2. B - SMA разъем;
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 мм, $L_3=4.5$ м

Антенна AW-6 UHF

с магнитным креплением MC-1 UHF,
 d80 x 755 мм,
 $L_3=4.5$ м



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 мм



Антенна Шайба-2 (антивандальная)

с врезным креплением на оголовки

L_3 - определяется при заказе



ЛОГГЕРЫ 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.

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-SOCl ₂)	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	1 шт.
Кабель USB, тип A-A, вилка-вилка, 1,5 м	1 шт.
Руководство по эксплуатации МКСН.405544.037 РЭ	1 экз.
Паспорт МКСН.405544.037 ПС	1 экз.



ДОСТОИНСТВА:

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЛЦД-2-USB
Габаритные размеры, мм, не более	Ø 37 x 278
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

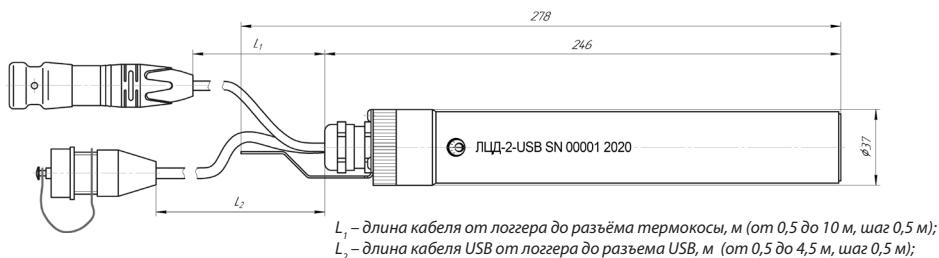


Рис.1. Габаритный чертеж логгера цифровых датчиков ЛЦД-2-USB

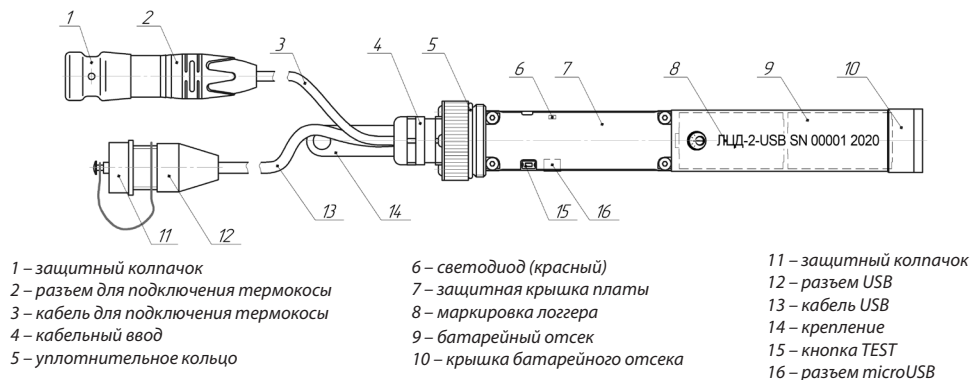


Рис.2. Устройство ЛЦД-2-USB

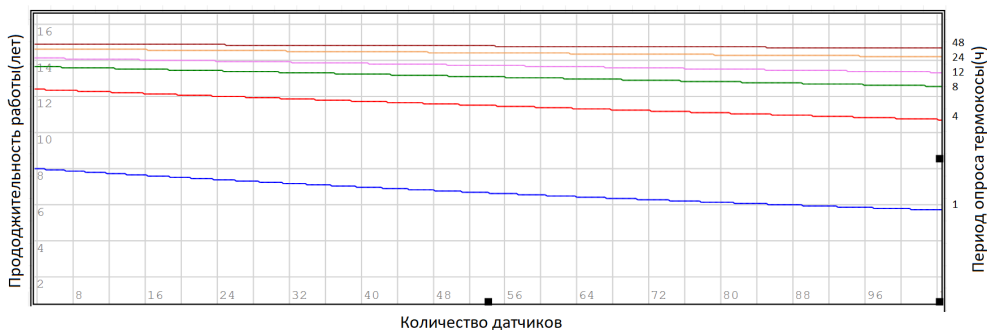


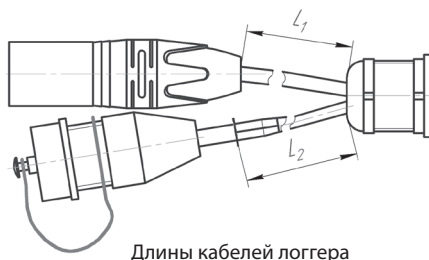
Рис.3. Расчетное время работы логгера цифровых датчиков ЛЦД-2-USB

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

«Логгер цифровых датчиков

ЛЦД-2-USB-L₁-L₂ МКСН.405544.037 ТУ»

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



МКСН.405544.037 ТУ

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



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:

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

НАЗНАЧЕНИЕ:

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

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. 23 Приложения к перечню РЭС, подлежащих регистрации Постановления Правительства РФ от 12.10.2021 г № 1800.

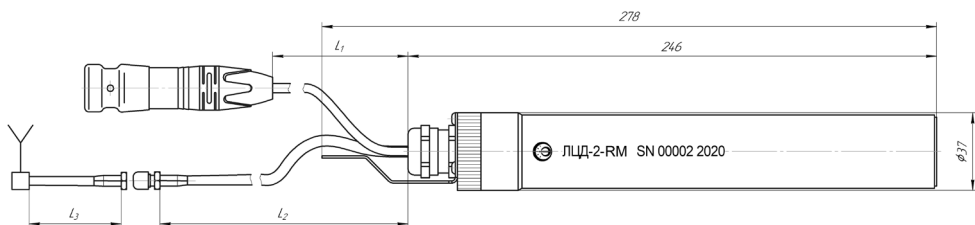
ДОСТОИНСТВА:

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЛЦД-2-RM
Габаритные размеры, мм, не более	Ø 37 x 278
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, °C	минус 40 ... + 40
относительная влажность воздуха при 35 °C, %	80



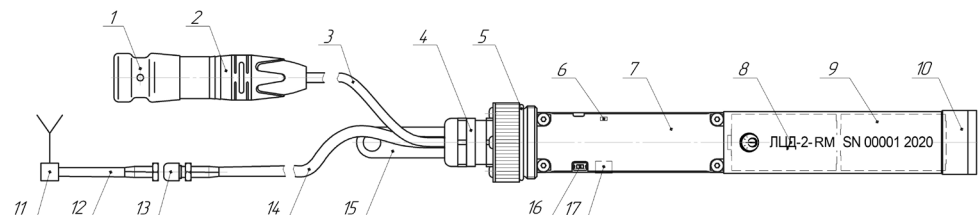
L_1 - длина кабеля от логгера до разъёма термокосы, м (от 0,5 до 10,0 м, шаг 0,5 м);

L_2 - длина радиочастотного кабеля от логгера до антенного разъёма, 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 длина 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

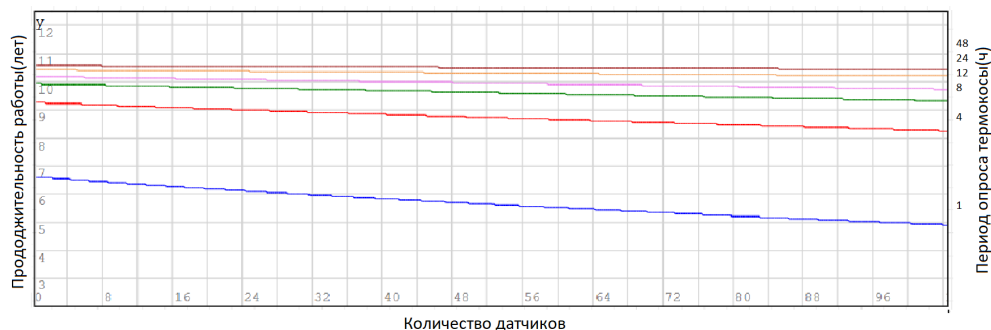


Рис.3. Расчетное время работы логгера цифровых датчиков ЛЦД-2-RM

ПРИМЕР ЗАПИСИ ЛОГГЕРА:

«Логгер цифровых датчиков

ЛЦД-2-RM-L₁-L₂ МКСН.405544.037 ТУ»

1 2 3 4 5

- 1. Тип логгера
- 2. Исполнение логгера
- 3. L₁ - длина кабеля от логгера до разъёма термокосы, м
(от 0,5 до 10,0 м, шаг 0,5 м);
- 4. L₂* - длина радиочастотного кабеля от логгера до антенного разъема
(от 0,5 до 10,0 м, шаг 0,5 м);
- 5. Обозначение ТУ.

ПРИМЕР ЗАПИСИ АНТЕННЫ:

Антенна MR K2 UHF, L₃ = 2 м;

Антенна AW-6 UHF;

Антенна Шайба-2, L₃ = 2 м

L₃* - длина радиочастотного кабеля антенны;

L₃ - от 0,5 до 10,0 м, шаг 0,5 м;

Для антенны AW-6 UHF дополнительного кабеля нет, длина L₃ не указывается.

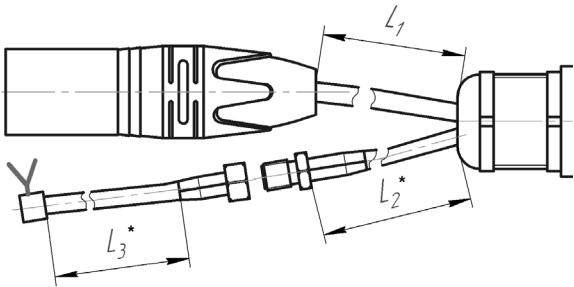


Рис.4. Длины кабелей логгера

* - Рекомендуемая суммарная длинна радиочастотного кабеля L₂ и L₃ не более 12 м

КОМПЛЕКТНОСТЬ:

НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ-ВО	ПРИМЕЧАНИЕ
Логгер цифровых датчиков	1 шт.	
Элемент питания SAFT LSH 14 (Li-SOCI2)	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	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 (L₃ м) указываются при заказе (см. рис.4)

ПРИМЕР ЗАПИСИ АНТЕННЫ:

Антенна MR K2 UHF, $L_3 = 2$ м;

Антенна AW-6 UHF;

Антенна Шайба-2, $L_3 = 2$ м

L_3 - длина радиочастотного кабеля антенны.

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 мм

L_3 - определяется при заказе
(см. Пример записи при заказе)

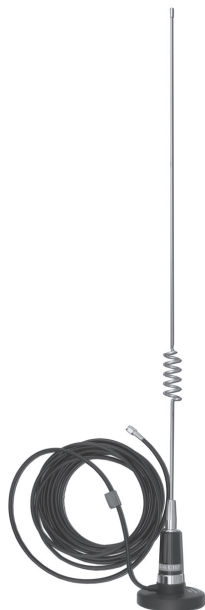


Антенны AW-6 UHF

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

d80 x 755 мм,

$L_3 = 4.5$ м



Антенна Шайба-2 (антивандальная)

с врезным креплением на оголовки

L_3 - определяется при заказе
(см. Пример записи при заказе)



| **МКСН.405544.037 ТУ**

- для автономного считывания и хранения результатов измерений температуры с термокос серии МЦДТ
- передача данных посредством 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.

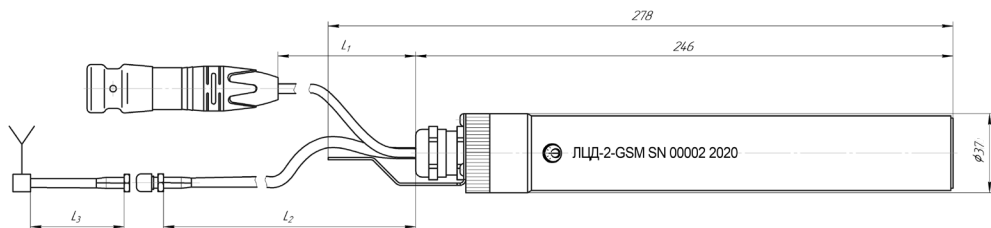
ЛЦД-2-GSM:

- 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 «Гео-Мет»;
- передает данные на ПК **посредством USB порта**

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ:

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЛЦД-2-GSM
Габаритные размеры, мм, не более	Ø 37 x 278
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	2
1800 МГц	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.	



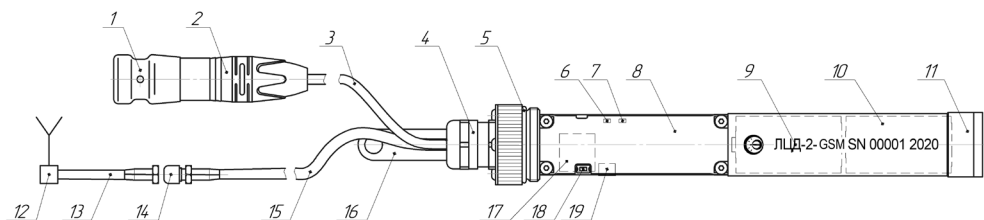
L_1 - длина кабеля от логгера до разъема термокосы, м (от 0,5 до 10,0 м, шаг 0,5 м);

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 длина 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

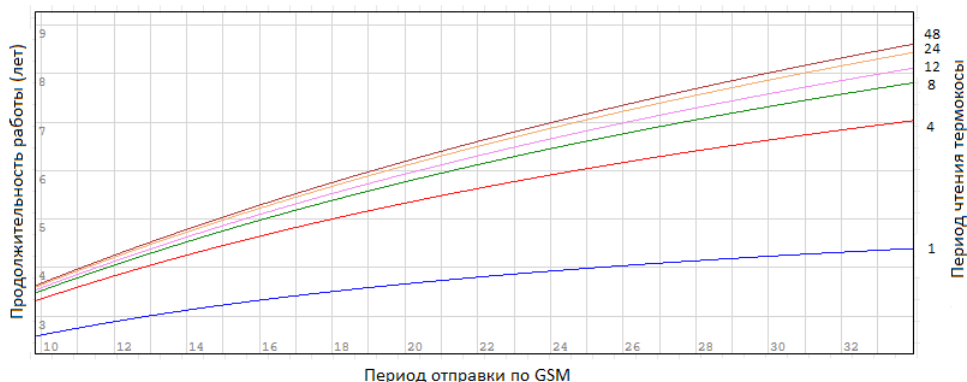


Рис.3. Расчетное время работы логгера цифровых датчиков ЛЦД-2-GSM

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 МКЧН.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	1 шт.	
Антенна*	1 шт.	По отдельной заявке
Кабель МКЧН.685631.061*	1 шт.	При заказе антенны VEGATEL ANT-800/2700-6WO
Руководство по эксплуатации МКЧН.405544.037 РЭ	1 экз.	
Руководство пользователя ПО «ГеоМет» 643.02566540.00033	1 экз.	Поставляется с ПО «ГеоМет»
Паспорт МКЧН.405544.037 ПС	1 экз.	

* Тип антенны и длина радиочастотного кабеля антенны (L_3 , м) указываются при заказе (см. рис.4)

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ ЛОГГЕРА:

«Логгер цифровых датчиков
ЛЦД-2-GSM-L₁-L₂ МКЧН.405544.037 ТУ»

1 2 3 4 5

1. Тип логгера
2. Исполнение логгера
3. L₁ - длина кабеля от логгера до разъёма термодатчика, м (от 0,5 до 10,0 м, шаг 0,5 м);
4. L₂* - длина радиочастотного кабеля от логгера до антенного разъёма (от 0,5 до 10,0 м, шаг 0,5 м);
5. Обозначение ТУ.

ПРИМЕР ЗАПИСИ АНТЕННЫ:

Антенна VEGATEL ANT-800/2700-6WO (GSM),
L₃ = 2 м;
Антенна Шайба-АТМ-GSM-2-SMA, L₃ = 2 м;
L₃* - длина радиочастотного кабеля антенны (от 0,5 до 10,0 м, шаг 0,5 м).

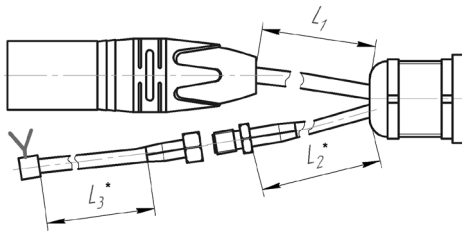


Рис.4. Длины кабелей логгера

* - Рекомендуемая суммарная длина радиочастотного кабеля L2 и L3 не более 12 м

ТИПЫ АНТЕНН ДЛЯ ЛЦД-2-GSM

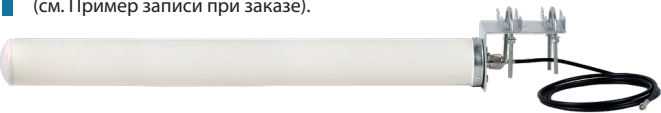
Антенна VEGATEL ANT-800/2700-6WO
подключается к логгеру ЛЦД-2-GSM и может быть закреплена на мачте, оголовке, обсадной трубе и т.п. в непосредственной близости от термометрической скважины.
L₃ - длина радиочастотного кабеля (МКЧН.685631.061) антенны определяется при заказе (см. Пример записи при заказе).

ПРИМЕР ЗАПИСИ АНТЕННЫ:

Антенна VEGATEL ANT-800/2700-6WO (GSM), L₃ = 2м;
Антенна Шайба-АТМ-GSM-2-SMA.

L₃ - длина радиочастотного кабеля антенны.

Антенна Шайба-АТМ-GSM-2-SMA
(антивандальная) с врезным креплением на оголовке
L₃ - определяется при заказе (см. Пример записи при заказе)



| **МКСН.405544.037 ТУ**

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:

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



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЛЦД-2- LoRa
Габаритные размеры, мм, не более	Ø 37 x 228
Масса логгера, кг, не более	0,7
Напряжение питания постоянного тока, В	3,6
Ток потребления в режиме ожидания, мА, не более	10
Период опраки по сети LoRaWAN, ч	от 1 до 48
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	энергонезави- симая память, беспроводная сеть LoRaWAN; USB порт
Параметры передающего тракта ЛЦД-2-LoRa:	
Полоса радиочастот, МГц	864...865, 868,7...869,2
Мощность передатчика, мВт, не более	25
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.	

НАЗНАЧЕНИЕ:

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

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

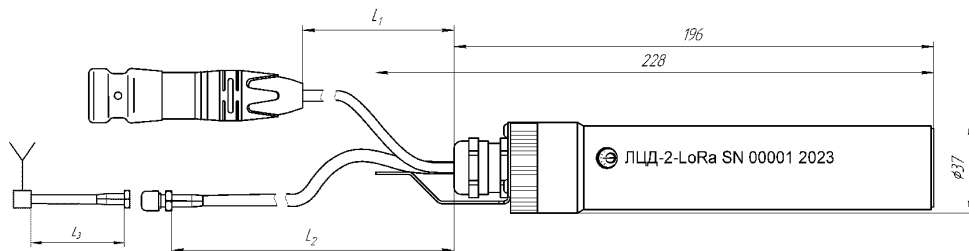
ЛЦД-2-LoRa – сохраняют результаты измерений температуры во внутреннюю энергонезависимую память, передают данные на ПК посредством USB интерфейса, передают данные на сервер посредством радиосети LoRaWAN, с последующей обработкой на ПК с помощью программного обеспечения «ГеоМет» (далее ПО «ГеоМет»). ЛЦД-2-LoRa относятся к радиоэлектронным средствам (РЭС), не подлежащим регистрации (полоса радиочастот 864-865 МГц, 868,2–869,2 МГц мощность передатчика не более 10 мВт) согласно п. 23 Приложения к перечню РЭС, подлежащих регистрации Постановления Правительства РФ от 20.10.2021 № 1800.

ДОСТОИНСТВА:

- передача данных по беспроводной сети LoRaWAN на удаленный сервер;
- повышенная степень защиты от пыли и воды IP68;
- более надежная встроенная flash-память.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ:

температура воздуха при долговременной эксплуатации, °C	минус 40 ... + 40
относительная влажность воздуха при 35 °C, %	80



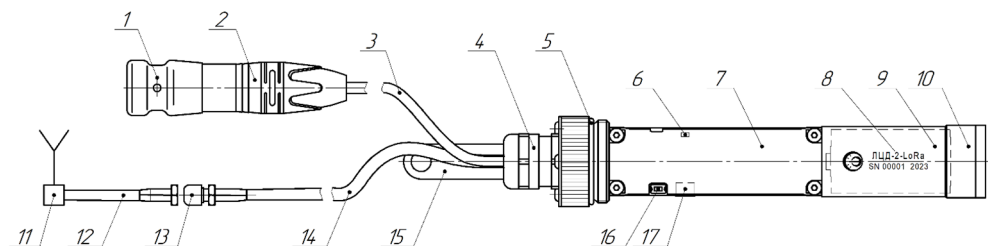
L_1 - длина кабеля от логгера до разъема термокосы, м (от 0,5 до 10,0 м, шаг 0,5 м);

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 длина радиочастотного кабеля L_2 и L_3 не более 12 м.

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



1 - защитный колпачок

2 - разъем для подключения МЦДТ

3 - кабель для подключения МЦДТ

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-LoRa

КОМПЛЕКТНОСТЬ:

НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ-ВО	ПРИМЕЧАНИЕ
Логгер цифровых датчиков	1 шт.	
Элемент питания SAFT LSH 14 (Li-SOCl2)	1 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	1 шт.	
Антенна ANT 809 М*	1 шт.	По отдельной заявке
Кабель МКСН.685631.061*	1 шт.	При заказе антенны ANT 809 М
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.3)		

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ ЛОГГЕРА:

«Логгер цифровых датчиков

ЛЦД-2-LoRa- 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.

ПРИМЕР ЗАПИСИ АНТЕННЫ:

Антенна ANT 809 М, $L_3=2$ м

L_3^* - длина радиочастотного кабеля антенны;
 L_3 - от 0,5 до 10,0 м, шаг 0,5 м

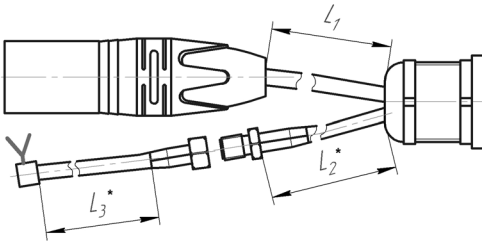


Рис.3. Длины кабелей логгера

* - Рекомендуемая суммарная длина радиочастотного кабеля L_2 и L_3 не более 12 м

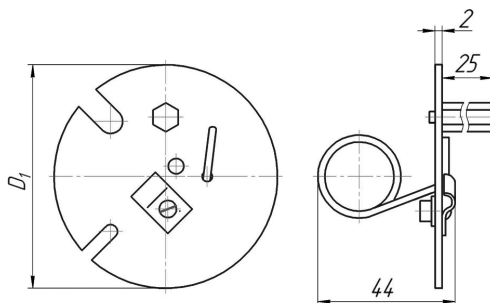
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ АКСЕССУАРЫ ДЛЯ ОБУСТРОЙСТВА ТЕРМОМЕТРИЧЕСКИХ СКВАЖИН

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.

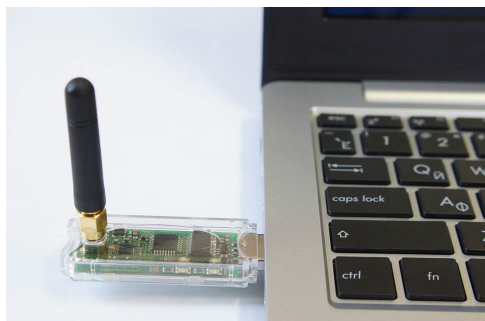
Наименование	Внутренний диаметр термометрической скважины D, мм	D ₁ , мм
ЭК 0922-48	48	50
ЭК 0922-57	57	60
ЭК 0922-76	76	78
ЭК 0922-85	85	90
ЭК 0922-95	95	100
ЭК 0922-110	110	115



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.



НАЗНАЧЕНИЕ:

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

Оголовки в РМ исполнении исполнения ОТС 0922-РМ дополнительно служат для крепления антенны на мачте.

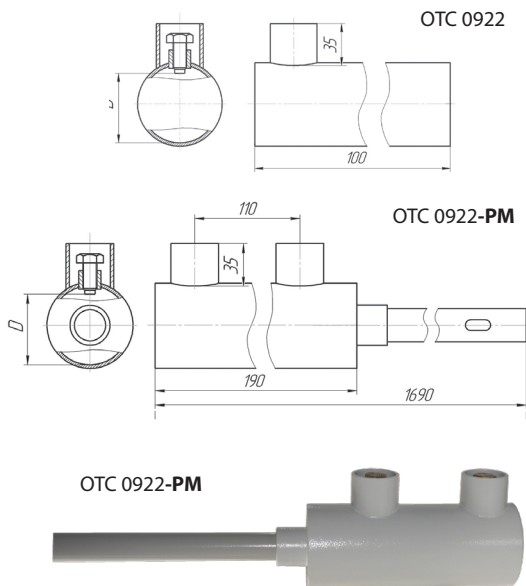
ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

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.

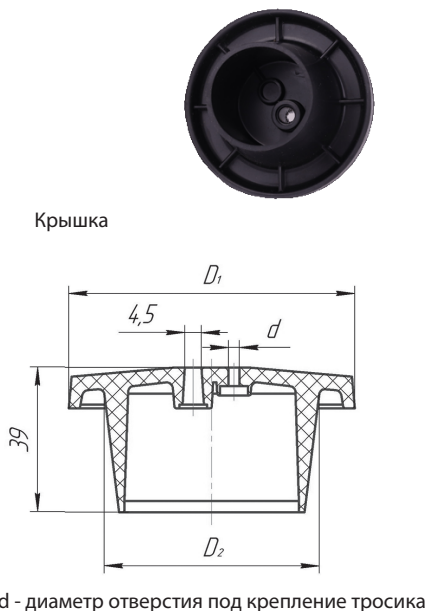
Наименование	D ₁ , мм	D ₂ , мм
K48	68	45
K57	77	58
K76	92	73

МАТЕРИАЛ:

пластикат поливинилхлоридный марки ПЛ-1 черный Н7/3

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ:

«Крышка МКСН.714361.002-К48»

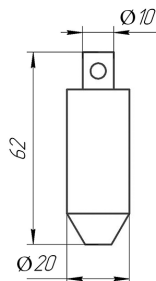


d - диаметр отверстия под крепление тросика

НАЗНАЧЕНИЕ:

для вертикального выравнивания термокосы МЦДТ 0922 в скважине.

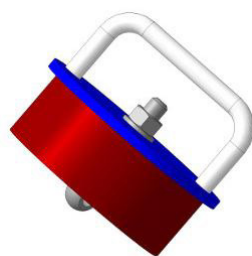
Наличие груза указывается при заказе термокосы МЦДТ 0922.

**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.

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 Ø57

МАТЕРИАЛ КРЫШКИ:

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



Крышка Ø159

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»**.



РАБОТАЕМ С ТОЧНОСТЬЮ

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

omsketalon.ru