



АО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

«ЭТАЛОН»

**СИСТЕМЫ ТЕМПЕРАТУРНОГО МОНИТОРИНГА
ВЕЧНОМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ**

КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ

Омск 2019



СОДЕРЖАНИЕ

СИСТЕМА ТЕМПЕРАТУРНОГО МОНИТОРИНГА ГРУНТОВ	79
Варианты реализации системы температурного мониторинга грунтов	79
Варианты обустройства термометрических скважин.....	80
Датчики температуры многозонные цифровые МЦДТ 0922 во взрывозащищенном исполнении.....	81
Датчики температуры многозонные цифровые МЦДТ 1201 в общепромышленном и взрывозащищенном исполнении.....	83
Датчики температуры многозонные цифровые МЦДТ 1301	85
Контроллеры цифровых датчиков портативные ПКЦД-1/16	86
Контроллеры цифровых датчиков портативные ПКЦД-1/100	87
Дополнительные аксессуары для ПКЦД-1/16, ПКЦД-1/100	88
Контроллеры цифровых датчиков стационарные СКЦД-1/100 и СКЦД-6/200.....	89
Дополнительные аксессуары для СКЦД.....	90
Распределенная система сбора данных с контроллеров СКЦД-1/100 и СКЦД-6/200	91
Программное обеспечение Vireg для контроллеров цифровых датчиков температуры.....	91
Логгеры цифровых датчиков ЛЦД-1/100.....	92
Дополнительные аксессуары для обустройства термометрических скважин	96
Элемент крепления термокосы ЭК 0922	96
Оголовок для термометрических скважин ООТ 0922, ОТС 0922	96
Крышка МКСН.714361.002.....	96
Груз	96
Защитные крышки для термоскважин	97
Переходник USB/PM.....	97

РУКОВОДСТВО АО «НПП «ЭТАЛОН»

Генеральный директор	- Кропачев Денис Юрьевич	тел.: 36-84-00
Зам. генерального директора	- Ерёмин Игорь Иванович	тел.: 32-80-50
Главный инженер	- Айзикович Евгений Вельевич	тел.: 36-77-46
Зам. генерального директора по производству	- Шевелев Юрий Валентинович	тел.: 36-95-92
Приемная	- Перышкина Вера Ивановна	тел.: 36-84-00
Начальник отдела маркетинга	- Бойцов Сергей Владимирович	тел.: 36-94-53, 36-79-18
Начальник СКБ	- Малышев Юрий Олегович	тел.: 36-99-67
Начальник отдела управления качеством	- Нельднер Светлана Владимировна	тел.: 36-95-92
Начальник ОМТС	- Малинин Юрий Анатольевич	тел.: 36-90-11
Мастер цеха по ремонту КИП	- Неизвестных Алеся Александровна	тел.: 58-40-88

Адрес цеха по ремонту КИП: г. Омск, ул. 10 лет Октября, 207 Б
Код АТС г. Омска

- 3812



СИСТЕМА ТЕМПЕРАТУРНОГО МОНИТОРИНГА ГРУНТОВ

ВАРИАНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ТЕМПЕРАТУРНОГО МОНИТОРИНГА ГРУНТОВ

- 1. Оперативные замеры температуры в термометрических скважинах и на других объектах** (МЦДТ + ПКЦД-1/100).
- 2. Автономный вариант установки системы** (МЦДТ + ЛЦД-1/100-СД).
- 3. Стационарный вариант установки системы** (МЦДТ + СКЦД-6/200).
- 4. Автономный вариант с беспроводной передачей данных на базе логгеров ЛЦД-1/100-РМ** (МЦДТ + ЛЦД-1/100-РМ).

ОПЕРАТИВНЫЕ ЗАМЕРЫ

Данный вариант реализации системы предназначен для полевого измерения распределения температуры в термометрических скважинах по ГОСТ 25358-2012, где требуется получить данные о температуре мерзлых, промерзающих и протаивающих грунтов. Также может использоваться для измерений температур в строительстве, на любых сложных нелинейных объектах.

Состав портативной системы:

- многозонные цифровые датчики температуры МЦДТ 0922 (термокосы);
- контроллер цифровых датчиков температуры ПКЦД-1/100 (контроллер).

Основные достоинства портативной системы:

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

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

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

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

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

АВТОНОМНЫЙ ВАРИАНТ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ

Для регистрации показаний термокос на удаленных, труднодоступных объектах разработаны логгеры.

Логгер размещается в скважину совместно с термокосой и работает автономно в течение нескольких лет.

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

Время непрерывной работы логгера без замены элемента питания зависит от количества одновременно подключаемых датчиков и периода проведения измерений. Например, при съеме показаний 1 раз в 12 часов с косы с количеством датчиков 10 шт. время непрерывной работы логгера составит 10 лет.

Состав автономной системы:

- многозонный цифровой датчик температуры МЦДТ 1201 и (или) многозонный цифровой датчик температуры МЦДТ 0922 и (или) многозонный цифровой датчик температуры МЦДТ 1301.
- логгер цифровых датчиков ЛЦД-1/100

МЦДТ 1201 применяется в случае, если необходимо обеспечить высокую герметичность термокосы по отношению к измеряемой среде.

СТАЦИОНАРНЫЙ ВАРИАНТ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ

При необходимости сбора данных о состоянии температуры грунтов и других объектов в режиме реального времени целесообразно объединить все термокосы в единую систему сбора данных.

Состав:

- контроллер цифровых датчиков стационарный СКЦД-6/200;
- датчик температуры многозонный цифровой МЦДТ 1201 и (или) датчик температуры многозонный цифровой МЦДТ 0922.

АВТОНОМНЫЙ ВАРИАНТ С БЕСПРОВОДНОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ ДАННЫХ

Для регистрации показаний термокос на удаленных, труднодоступных объектах разработаны логгеры с передачей данных по радиоканалу.

ЛЦД-1/100-РМ — обеспечивает считывание и сохранение результатов измерения температуры с термокос в энергонезависимой памяти, передача данных на ПК посредством радиоканала.

Состав:

- логгер цифровых датчиков ЛЦД-1/100-РМ;
- датчик температуры многозонный цифровой МЦДТ 1201 и (или) датчик температуры многозонный цифровой МЦДТ 0922.



ВАРИАНТЫ ОБУСТРОЙСТВА ТЕРМОМЕТРИЧЕСКИХ СКВАЖИН

Назначение:

Данный комплект оборудования предназначен для осуществления автономного мониторинга температуры многолетнемерзлых грунтов с заданным интервалом времени, с целью выявления и устранения аварийных ситуаций на объектах транспортной инфраструктуры и нефтегазового комплекса в Северных и Восточных районах РФ.

Особенности применения:

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 термокосы также устойчив к отрицательным температурам.

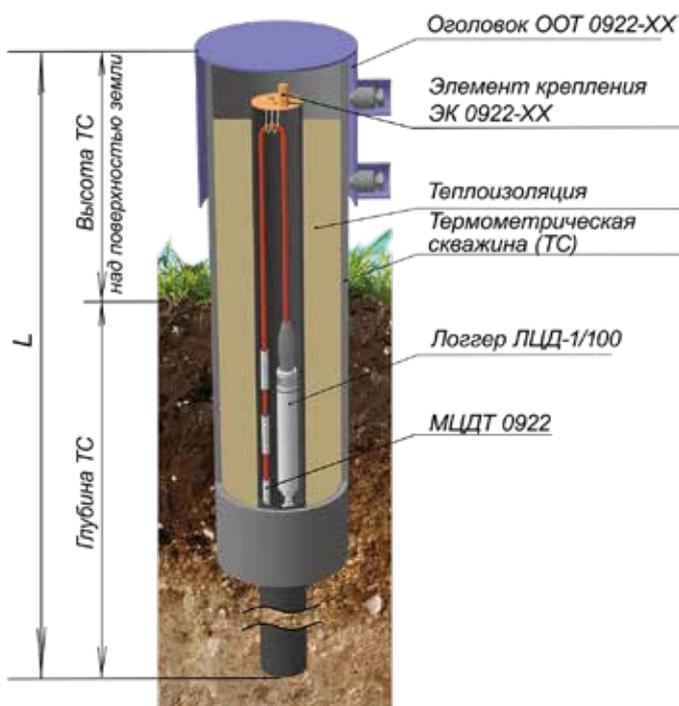
При комплектации и обустройстве термометрической скважины необходимо учесть, чтобы длина соединительного кабеля l_k (расстояние от первого датчика до разъема) термокосы МЦДТ 0922 могла обеспечить расположение логгера ЛЦД-1/100 на глубине 0,5...2 м от поверхности грунта. Это обеспечит комфортные условия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

В комплект входит:

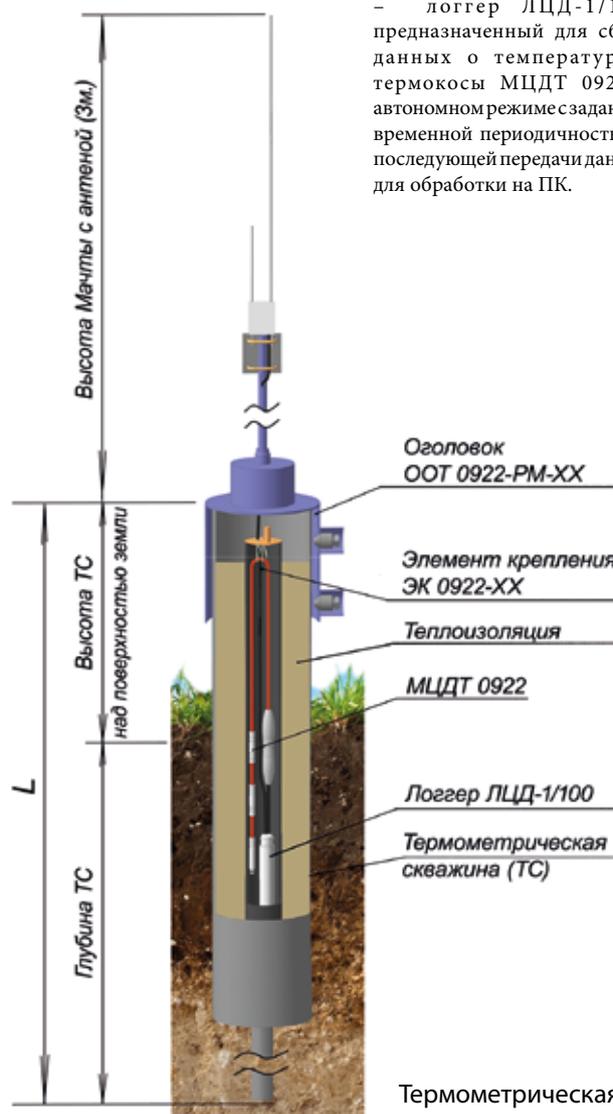
- оголовок термометрической скважины ОТС 0922-XX или обсадной трубой ООТ 0922-XX, предназначенный для защиты скважины от попадания атмосферных осадков и от актов вандализма.
- элемент крепления ЭК 0922-XX, предназначенный для установки (подвешивания) термокосы МЦДТ 0922 и логгера ЛЦД-1/100 на заданную глубину в термометрической скважине.
- термокоса МЦДТ 0922, предназначенная для высокоточных измерений распределения температуры по глубине в термометрической скважине.



Термометрическая скважина



Термометрическая скважина с обсадной трубой



Термометрическая скважина с логгером ЛЦД-1/100-PM (Радиоканал)



ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ МНОГОЗОННЫЕ ЦИФРОВЫЕ МЦДТ 0922 ВО ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОМ ИСПОЛНЕНИИ



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

**МЦДТ 0922 прошли испытания с положительным результатом
на вид взрывозащиты PO Ex ia I Ma X/0Ex ia IIC T6Ga X.
Сертификат соответствия № RU C-RU.MG07.B.00526**

Патент на изобретение № 2448335.

Назначение:

Датчик температуры многозонный цифровой МЦДТ 0922 (далее – МЦДТ 0922) предназначен для одновременного измерения температуры в нескольких точках объекта, расположение которых определяется конструкцией объек-

та. МЦДТ 0922 предназначен для полевого определения температуры грунтов по ГОСТ 25358-2012, где требуется получить информацию о конкретных данных температуры мерзлых, промерзающих и протаивающих грунтов.

Область применения:

Объекты теплоэнергетики, машиностроение, нефтяная промышленность и другие отрасли промышленности.

МЦДТ 0922 предназначен для применения в подземных выработках угольных шахт и их наземных строениях, опасных по газу (метан) и (или) угольной пыли и во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно маркировке взрывозащиты и ГОСТ ИЕС 60079-14-2011, регламентирующему применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

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

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.

МЦДТ 0922 соответствует требованиям действующей конструкторской документации МКСН.405226.001 и является многозонным (от 2 до 249 зон), однофункциональным, неремонтируемым изделием. Корпус каждого измерительного преобразователя электрически изолирован.

Технические характеристики по МКСН.405226.001ТУ

Характеристики	МЦДТ 0922
Рабочий диапазон измеряемых температур, °С	-50 ... +100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности	
от -50 ... -30 включ., °С, не более	$\pm(0,1+0,014(t -30))$
св. -30 ... +30 включ., °С, не более	$\pm 0,1$
св. +30 ... +100 включ., °С, не более	$\pm(0,1+0,014(t -30))$
Время термической реакции, с, не более	25
Материал защитной арматуры измерительных преобразователей	сталь 12Х18Н10Т
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69	У1, У3, Т1, Т3
Степень защиты от воздействия пыли и воды по ГОСТ 14254-96	IP56
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	80 000
Устойчивость к вибрации по ГОСТ Р 52931-2008	N2
Количество измерительных преобразователей	от 3 до 250
Общая длина, м	от 0,6 до 120
Масса (в зависимости от количества преобразователей температуры), кг	от 0,14 до 23,5
Средний срок службы, лет, не менее	10
Примечание – t – абсолютное значение температуры, °С, без учета знака.	



МЦДТ 0922
во взрывозащищенном
исполнении



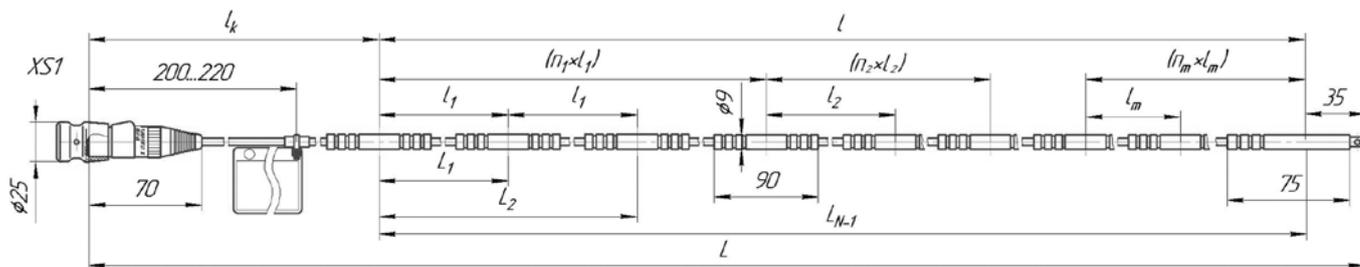


Рис. 1

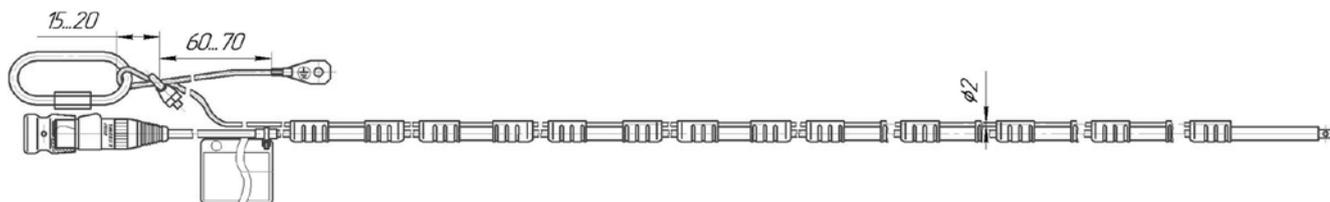


Рис. 2

ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ МЦДТ 0922

С тросом для вертикального расположения
Остальное см. рисунок 1

Таблица 1

Тип	Конструктивное исполнение						Длины зон $L_1, L_2, \dots, L_{N-1}, L_N, M$	Общая длина $L, м$	Масса $M, кг$, не более
	Номер рисунка конструкции	Тип маркировки измерительных преобразователей	Количество измерительных преобразователей N	Длина соединительного кабеля $l_k, м$	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			
МЦДТ 0922	1 (без армирующего элемента)	1 (по длинам зон $L_1, L_2, \dots, L_{N-1}, M$)	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	Для рисунка 1: $M=0,06+0,02 \times N+0,03 \times L^*$ Для рисунка 2: $M=0,11+0,03 \times N+0,05 \times L^*$
	2 (с армирующим элементом)	2 (по порядковому номеру)							

* $L=0,035+l_k+l$, м
где $l=n_1 \times l_1+n_2 \times l_2+\dots+n_m \times l_m$ – длина измерительной зоны, м

Порядок записи при заказе:

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

1. Номер рисунка конструкции (см. рис.1 и рис. 2):

- 1 – без армирующего элемента,
- 2 – с армирующим элементом;

2. Тип маркировки измерительных преобразователей:

- 1 – по длинам зон $L_1, L_2, \dots, L_{N-1}, M$;
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;

3. Количество измерительных преобразователей N ;

4. Длина от разъёма до первого преобразователя $l_k, м$;

5. 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;

6. Вид климатического исполнения;

7. Взрывозащищенное исполнение

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

Комплектность:

- многозонный цифровой датчик температуры МЦДТ 0922;
- паспорт;
- методика поверки;
- руководство по эксплуатации.

Пример записи при заказе:

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

Различные варианты конструкции термокос защищены патентами.
Патент на изобретение №2448335.



ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ МНОГОЗОННЫЕ ЦИФРОВЫЕ МЦДТ 1201 В ОБЩЕПРОМЫШЛЕННОМ И ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОМ ИСПОЛНЕНИЯХ



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



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

Патент на изобретение № 2448335.

Назначение:

Датчик температуры многозонный цифровой МЦДТ 1201 предназначен для одновременного измерения температуры в нескольких точках объекта, расположение которых определяется конструкцией объекта. Датчик температуры многозонный цифровой МЦДТ 1201 предназначен для полевого определения температуры грунтов по ГОСТ 25358-2012, где требуется получить информацию о конкретных данных температуры мерзлых, промерзающих и протаивающих грунтов. Также применяется для измерения градиента температуры в резервуарах с жидкостью; температурного мониторинга на зернохранилищах и элеваторах.

Область применения:

Объекты теплоэнергетики, машиностроение, нефтяная промышленность и другие отрасли промышленности. МЦДТ 1201 предназначен для применения в подземных выработках угольных шахт и их наземных строениях, опасных по газу (метан) и (или) угольной пыли и во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно маркировке взрывозащиты и ГОСТ IEC 60079-14-2011, регламентирующему применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Технические характеристики по МКСН.405226.004 ТУ

Характеристики	МЦДТ 1201
Рабочий диапазон измеряемых температур, °С	-50 ... +100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С:	
от -50 до +100 включ.	±0,5 (рис.1 и 2)
от -50 до -30 включ., °С, не более	±[0,1+0,014(t -30)] (рис.3)
от -30 до +30 включ., °С, не более	±0,1 (рис.3)
от +30 до +100 включ., °С, не более	±[0,1+0,014(t -30)] (рис.3)
Время термической реакции, минут	20
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150	У1, У3, Т1, Т3
Степень защиты от воздействия пыли и воды по ГОСТ 14254-96	IP68
Устойчивость к вибрации по ГОСТ Р 52931-2008	группа исполнения L1
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	60000
Количество измерительных преобразователей	от 3-х до 100
Общая длина, м	от 1,5 до 40
Примечание – t – абсолютное значение температуры, °С, без учета знака.	



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

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

Таблица 1

Тип	Конструктивное исполнение						Длины зон L ₁ , L ₂ , ..., L _{N-1} , M	Общая длина L, м	Масса М, кг, не более
	Номер рисунка конструкции	Тип маркировки измерительных преобразователей	Количество измерительных преобразователей N	Длина от разъема до первого измерительного преобразователя l _r , м	Длины участков измерительной зоны l ₁ , l ₂ , ..., l _m , м	Количество участков измерительной зоны n ₁ , n ₂ , ..., n _m имеющих длины l ₁ , l ₂ , ..., l _m соответственно			
МЦДТ 1201	1 (в металлопластиковой трубе)	1 (по длинам зон L ₁ , L ₂ , ..., L _{N-1} , M) или 2 (по порядковому номеру)	от 3 до 100	от 0,5 до 98	от 0,5 до 98	от 2 до 99	от 0,5 до 98	от 1,5 до 40	M=2+0,02×N+0,1×L*
	2 (в металлорукаве)								M=2+0,02×N+0,418×L**
	3 (в металлорукаве взрывозащищенное исполнение)								M=0,5+0,02×N+0,418×L***

* L=0,225+0,01×W+l_r+l,

** L=0,27+0,01×W+l_r+l,

*** L=0,065+0,01×W+l_r+l,

где l = n₁×l₁+n₂×l₂+...+n_m×l_m – длина измерительной зоны, м; W=(l_r+l)/12-1 – количество муфт, шт.

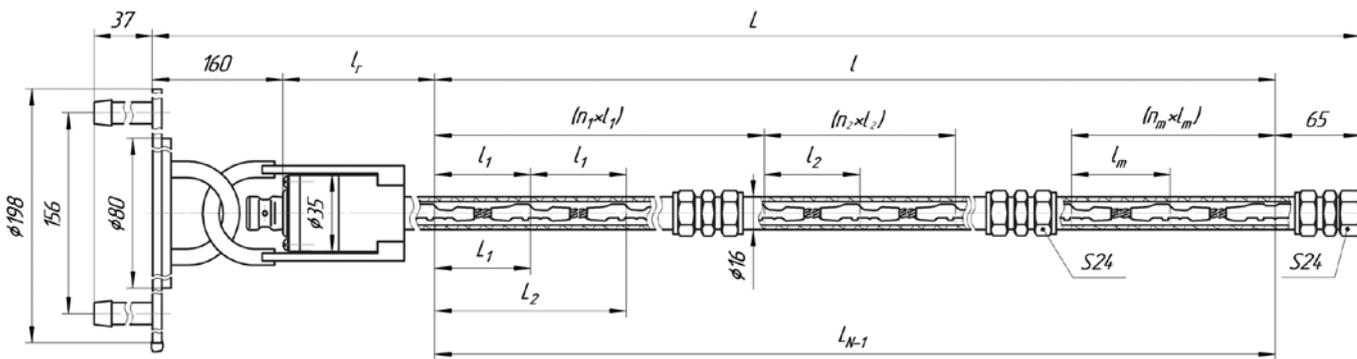


Рис. 1

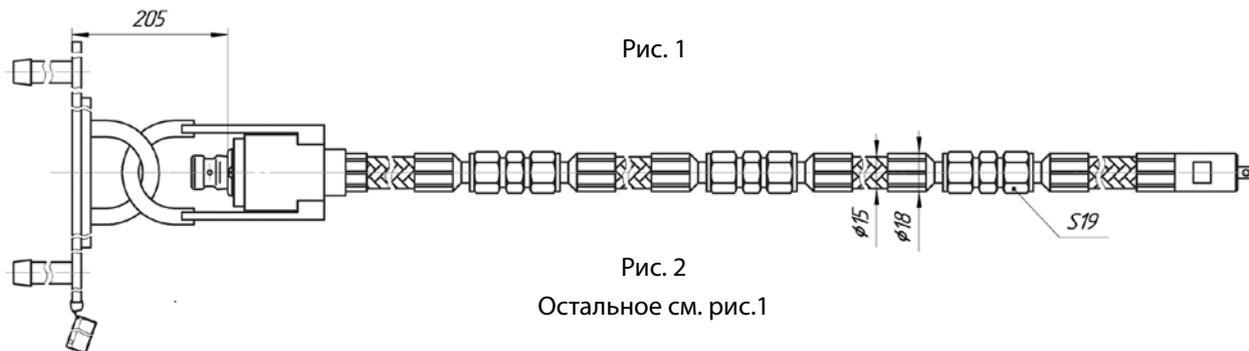


Рис. 2

Остальное см. рис.1

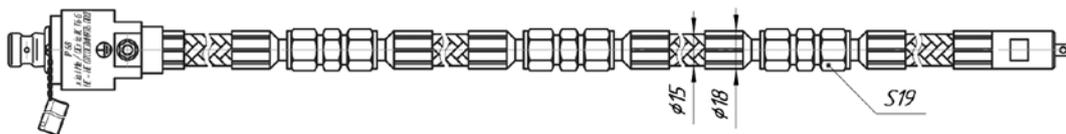


Рис. 3

Остальное см. рис.1

Комплектность:

- многозонный цифровой датчик температуры МЦДТ 1201;
- паспорт;
- руководство по эксплуатации (для МЦДТ по рис.3)

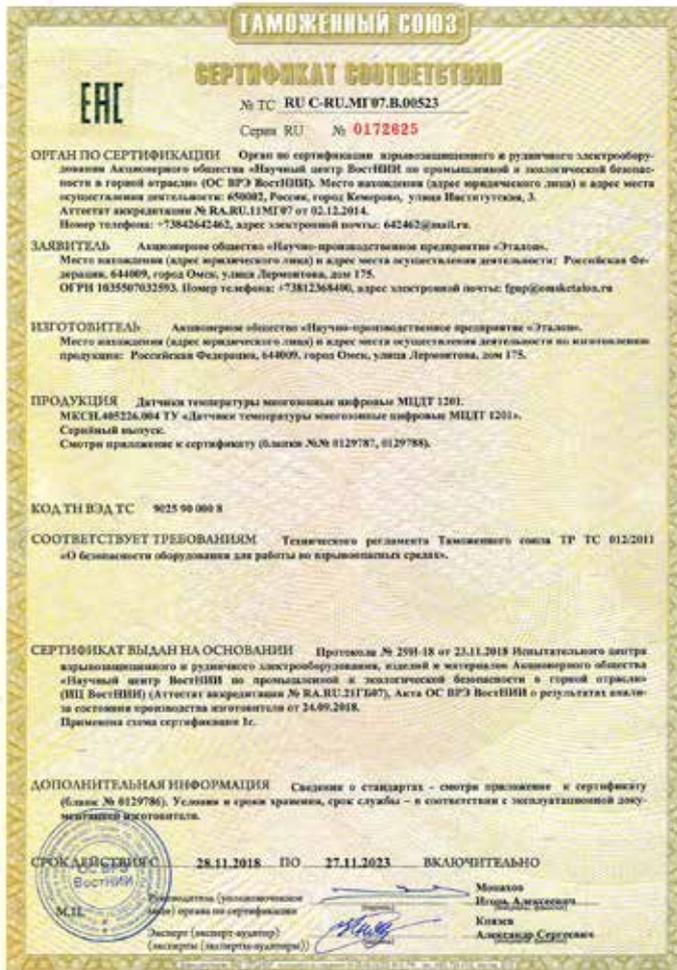
Порядок записи при заказе:

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

- Номер рисунка конструкции (1...3):
 1 – в металлопластиковой трубе по рис.1;
 2 – в металлорукаве по рис.2;
 3 - в металлорукаве (взрывозащищенное исполнение) по рис. 3
- 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 0,5 до 25 м с кратн. 0,5 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 разъема до первого преобразователя l_r , м
 (должна быть кратна 0,5 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 (для МЦДТ 1201 по рис. 3)
 PO Ex ia I Ma X / 0Ex ia IС T6 Ga X

Пример записи при заказе:

1. «МЦДТ 1201-2-1-12-2,5-(6x0,5+5x1,0)-У1 МКСН.405226.004 ТУ»





ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ МНОГОЗОННЫЕ ЦИФРОВЫЕ МЦДТ 1301

Назначение:

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

Область применения:

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

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

Технические характеристики.

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, У3, Т1, Т3
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	60000
Общая длина, м	до 3,03
Примечание – t – абсолютное значение температуры, °С, без учета знака.	

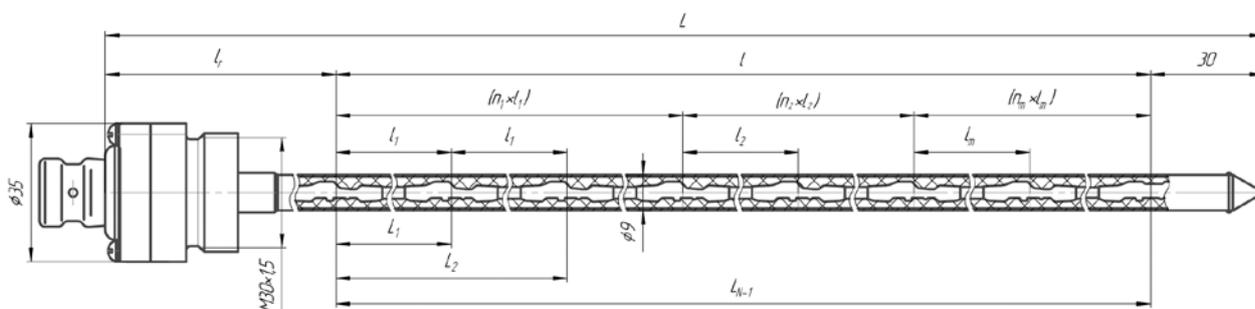


Таблица 1

Тип	Конструктивное исполнение					Длины зон L ₁ , L ₂ , ..., L _{N-1} , м	Общая длина L, м *
	Тип маркировки измерительных преобразователей	Количество измерительных преобразователей N	Длина от разъема до первого измерительного преобразователя l _r , м	Длины участков измерительной зоны l ₁ , l ₂ , ..., l _m , м	Количество участков измерительной зоны n ₁ , n ₂ , ..., n _m , имеющих длины l ₁ , l ₂ , ..., l _m соответственно		
МЦДТ 1301	1 - по длинам зон L ₁ , L ₂ , ..., L _{N-1} , м или 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+l_r+l, м
где l=n₁×l₁+n₂×l₂+...+n_m×l_m – длина измерительной зоны, м

Порядок записи при заказе:

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

1. Тип маркировки измерительных преобразователей:
2 – по порядковому номеру
2. Количество измерительных преобразователей N
3. Длина от разъема до первого преобразователя l_r, м
4. Длина измерительной зоны l, м:
n₁×l₁+n₂×l₂+...+n_m×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.

Комплектность:

- многозонный цифровой датчик температуры МЦДТ 1301;
- паспорт.

Пример записи при заказе:

«МЦДТ 1301-1-12-2,5-(6×0,5+5×1,0)-У1»



КОНТРОЛЛЕРЫ ЦИФРОВЫХ ДАТЧИКОВ ПОРТАТИВНЫЕ ПКЦД-1/16



ПКЦД-1/16 зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений под № 48095-11.
Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.33.007.A № 44265.

Назначение:

Портативный контроллер цифровых датчиков ПКЦД-1/16 (далее контроллер) предназначен для считывания результатов измерения с цифровых датчиков температуры.

Краткое описание:

До 16 датчиков могут быть объединены в сеть посредством трехпроводного кабеля. При подключении к сети контроллер автоматически проводит поиск датчиков температуры, сортирует их по расстоянию, а также считывает номер линии. Далее контроллер опрашивает датчики с интервалом от 5 до 60 секунд и выводит результаты измерения на дисплей. При подключении к компьютеру результаты измерения всех датчиков отображаются на графике и могут сохраняться на жесткий диск. Пользователь при необходимости также может сохранить результаты во внутренней энергонезависимой памяти контроллера (0,5 кБ). Контроллер может применяться для проведения измерений распределения температуры протяженных объектов, трубопроводов, а также грунта.

ПКЦД-1/16 выпускается по МКСН.405544.006 ТУ**Условия эксплуатации:**

температура воздуха при долговременной эксплуатации, °С	-20 ... + 50
температура воздуха при кратковременной эксплуатации, °С	-50 ... + 50
относительная влажность воздуха, %	от 10 до 85

Технические характеристики:

Основные параметры и характеристики	ПКЦД-1/16
Габаритные размеры контроллера, мм, не более	131,5 x 73 x 28
Масса контроллера, кг, не более	0,2
Напряжение питания постоянного тока, В	9 (7...11)
Средний ток потребления при максимальном количестве подключенных датчиков и выключенной подсветке дисплея, мА, не более	5
Время поиска подключенных датчиков, с, не более	3
Время сохранения результатов измерения в памяти контроллера, с, не более	3
Время считывания результатов измерений, с: - первого, не более - последующего (настраивается пользователем)	6 от 5 до 60
Количество одновременно подключаемых датчиков	от 1 до 16
Длина линии связи (расстояние от контроллера до последнего датчика), м, не более	25
Электрическая емкость линии связи, пФ, не более	5000
Вид индикации	ЖКИ с подсветкой, 10 разрядов
Разрешающая способность индикации, °С	0,01
Связь с ПК	интерфейс RS-232
Устойчивость к вибрации по ГОСТ Р52931-2008 (группа исполнения)	N2
Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254.	IP32
Средняя наработка до отказа, часов	35000
Средний срок службы, лет	7

Пример записи при заказе:

«ПКЦД-1/16, Зарядное устройство для аккумулятора 6F 22»

ПКЦД-1/16

**Область применения:**

- нефтепроводы;
- машиностроение;
- строительство;
- энергетика и др.

ПКЦД-1/16 с многозонным
цифровым датчиком температуры
МЦДТ 0922

**Комплектность:**

Наименование	Количество
Контроллер цифровых датчиков портативный ПКЦД-1/16	1 шт.
Руководство по эксплуатации МКСН.405544.006 РЭ	1 экз.
Паспорт МКСН.405544.006 ПС	1 экз.
Методика поверки МП 48095-11	1 экз.
Кабель интерфейсный ДДШ6.644.090	1 шт.
Программное обеспечение "Viper". Компакт-диск CD-R	1 комплект
Аккумулятор 6F 22	1 шт.
Переходник МКСН.434641.033*	1 шт.

По отдельной заявке:

Зарядное устройство для аккумулятора 6F 22	1 шт.
Разветвитель МКСН.434641.025*	1 шт.
Удлинитель МКСН.434641.032*	1 шт.

* См. раздел «Дополнительные аксессуары»



КОНТРОЛЛЕРЫ ЦИФРОВЫХ ДАТЧИКОВ ПОРТАТИВНЫЕ ПКЦД-1/100



ПКЦД-1/100 зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений под № 48095-11. Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.33.007.A № 44265.

Назначение:

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

По функциям, назначению и области применения прибор аналогичен ПКЦД-1/16, но имеет ряд преимуществ и усовершенствований.

Встроенные алгоритмы измерения емкости линии связи позволяют устойчиво считывать измерения с датчиков на расстоянии до 100 метров, при емкости линии до 15000 пФ.

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

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

Дополнительные функции:

Дополнительно к ПКЦД-1/100 вместо термокосы можно подключить выносной датчик температуры и относительной влажности окружающего воздуха (см. раздел датчик влажности ДВВ), 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 (изменяется в зависимости от емкости аккумулятора и окружающей температуры).

Максимальное количество записей N_{max} можно рассчитать по формуле:

$$N_{max} = 65534 / (12 + \text{дат} * 4), \text{ но не более } 1000,$$

где дат – количество подключенных датчиков

Время заполнения памяти T можно рассчитать по формуле:

$$T = (N_{max} * P) / 86400, \text{ суток},$$

где P – период автоматического сохранения в секундах.

ПКЦД-1/100 выпускается по МКСН.405544.006 ТУ

Основные параметры и характеристики	ПКЦД-1/100
Габаритные размеры контроллера, мм, не более	131,5 x 73 x 28
Масса контроллера, кг, не более	0,2
Напряжение питания постоянного тока, В	9 (7...11)
Средний ток потребления при максимальном количестве подключенных датчиков и выключенной подсветке дисплея, мА, не более	10
Время поиска подключенных датчиков, с, не более	6
Время сохранения результатов измерения в памяти контроллера, с, не более	3
Время считывания результатов измерений, с: - первого, не более - последующего (настраивается пользователем)	16 от 10 до 3600
Количество одновременно подключаемых датчиков	от 1 до 100
Длина линии связи (расстояние от контроллера до последнего датчика), м, не более	100
Электрическая емкость линии связи, пФ, не более	15000
Вид индикации	ЖКИ с подсветкой, 10 разрядов
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 Р 52931-2008 (группа исполнения)	N2
Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254-96	IP32
Средняя наработка до отказа, часов	35000
Средний срок службы, лет	7

ПКЦД-1/100



Область применения:

- нефтепроводы;
- машиностроение;
- строительство;
- энергетика и др.

Комплектность:

Наименование	Количество
Контроллер цифровых датчиков портативный ПКЦД-1/100	1 шт.
Руководство по эксплуатации 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 комплект
Аккумулятор 6F 22	1 шт.
Переходник МКСН.434641.033*	1 шт.

По отдельной заявке:

Зарядное устройство для аккумулятора 6F 22	1 шт.
Разветвитель МКСН.434641.025*	1 шт.
Удлинитель МКСН.434641.032*	1 шт.

* См. раздел «Дополнительные аксессуары»

Пример записи при заказе:

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



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ АКСЕССУАРЫ ДЛЯ ПКЦД-1/16, ПКЦД-1/100

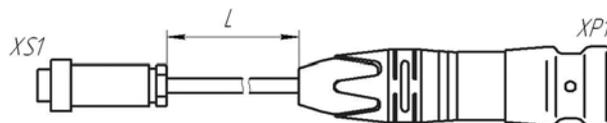
Удлинитель МКСН.434641.032

Назначение:

Используется в случае, если ограничен доступ непосредственно к выходному разъему линии или термокосу МЦДТ 0922. Длины удлинителя и варианты входного разъема удлинителя приведены в таблице.

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

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



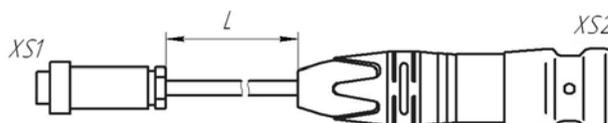
Удлинитель МКСН.685621.002

Назначение:

Используется в случае, если ограничен доступ непосредственно к выходному разъему линии термокосу МЦДТ 1201 или МЦДТ 1301.

Длина удлинителя определяется при заказе.

Общая длина удлинителя вместе с МЦДТ не более 100 м.

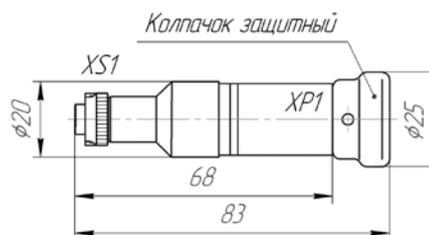


Переходник МКСН.434641.033

Назначение:

Для подключения МЦДТ 0922 к ПКЦД.

Примечание: Переходник не используется, если подключение МЦДТ 0922 к ПКЦД осуществляется через удлинитель МКСН.434641.032 вариант 2 (переходник представляет собой укороченный МКСН.434641.032-01).



КОНТРОЛЛЕРЫ ЦИФРОВЫХ ДАТЧИКОВ СТАЦИОНАРНЫЕ СКЦД-1/100 И СКЦД-6/200



СКЦД-6/200 прошли испытания с положительным результатом на вид взрывозащиты PO Ex ia I Ma/ 0Ex ia IIC T6 Ga. Сертификат соответствия № RU C-RU.МГО7.В.00050/19

Назначение:

Стационарный контроллер цифровых датчиков СКЦД предназначен для организации единой системы считывания результатов измерения температуры с термокос МЦДТ с целью определения распределения температуры протяженных объектов, трубопроводов, а также грунта.

Краткое описание:

Если необходимо производить сбор данных длительное время и термокосы установлены стационарно, целесообразно объединить все термокосы в единую систему сбора данных. Для этого были разработаны стационарные контроллеры СКЦД-1/100 и СКЦД-6/200. К СКЦД-1/100 подключается одна термокоса, содержащая до 100 датчиков, к СКЦД-6/200 можно подключить от 1 до 6 термокос, содержащих суммарно до 200 датчиков.

Контроллеры связаны между собой по интерфейсу RS-485 (протокол обмена Modbus RTU) и далее с помощью устройства распределительного USB/ RS-485 подключаются к ПК.

На ПК устанавливается специальное сервисное ПО «Viper».

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

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

Контроллер
СКЦД-1/100



Контроллер выпускается в 2-х конструктивных исполнениях:

Исполнение контроллера	Способ подключения к сети	Количество разъемов (каналов) для подключения термокос	Общее количество датчиков
СКЦД-1/100	Разъем С091 31С007 100	1	100
СКЦД-6/200	Кабельный ввод	6	200

Технические характеристики по МКСН.405544.014 ТУ

Наименование	Значение
Габаритные размеры, мм, не более СКЦД-1/100 СКЦД-6/200	164x65x36 240x118x58
Масса контроллера, кг, не более СКЦД-1/100 СКЦД-6/200	0,5 1,0
Напряжение питания постоянного тока, В	16...28
Средний ток потребления при максимальном количестве подключенных датчиков, мА	100
Расстояние от контроллера до последнего датчика термокосы, м, не более	100
Время обновления результатов измерений, с: - первого, не более - последующих (настраивается пользователем)	32 от 20 до 300
Электрическая емкость термокосы, пФ	15 000
Связь с ПК по интерфейсу	RS-485
Длина сети RS-485, м, не более	500
Количество контроллеров в сети RS-485	от 1 до 255
Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254-96	IP65
Устойчивость к вибрации по ГОСТ Р 52931-2008 (группа исполнения)	N2
Средняя наработка до отказа, часов	35 000
Средний срок службы, лет	7

Комплектность контроллера СКЦД-1/100:

Наименование	Кол.
Контроллер цифровых датчиков стационарный СКЦД-1/100	1 шт.
Руководство по эксплуатации МКСН.405544.014 РЭ	1 экз.
Паспорт МКСН.405544.014 ПС	1 экз.
Программное обеспечение "Viper". Компакт-диск CD-R	1 комплект
Переключатель МКСН.305654.004	1 шт.
Предохранитель 0451.125 MR	3 шт.

По отдельной заявке:

Переходник USB/RS-485 МКСН.467141.001	1 шт.
Устройство распределительное USB/RS-485 МКСН.467141.002	1 шт.
Блок питания ES25E24-P1J (24V; 1.04 A)	1 шт.
Удлинитель МКСН.434641.041 (2 м)**	1 шт.
Удлинитель МКСН.434641.041-01 (5 м)**	1 шт.
Удлинитель МКСН.434641.041-02 (10 м)**	1 шт.
Переходник МКСН.434641.058***	1 шт.
Кабель МКСН.434641.039***	1 шт.
Кабель UNITRONIC BUS DeviceNet THIN (PVC) ULCMG 2170343 1),2) ***	1 шт.
Розетка на кабель С091 11D007 000 2**	1 шт.
Ключ для розетки FH 0300 091**	1 шт.
Контакты для розетки VN02 015 0039(1)**	21 шт.

* Длина кабеля (L) уточняется при заказе

** См. раздел «Дополнительные аксессуары для СКЦД»



Комплектность контроллера СКЦД-6/200:

Наименование	Кол.
Контроллер цифровых датчиков стационарный 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 "Vireg". Компакт-диск CD-R	1 комплект
Джампер-боб (2,54 мм)	3 шт.
Соединитель МКСН.305654.003	2 шт.

Пример записи при заказе:

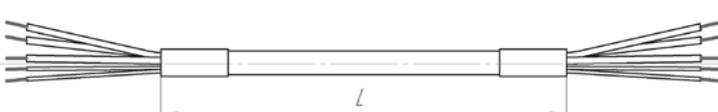
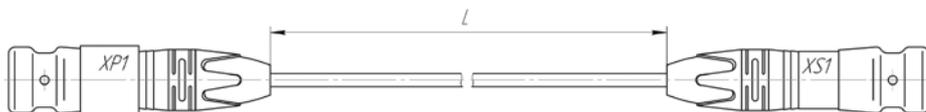
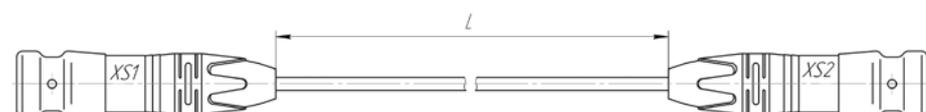
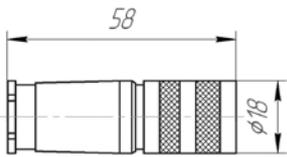
«Контроллер СКЦД-6/200 МКСН.405544.014 ТУ»
 «Контроллер СКЦД-1/100 МКСН.405544.014 ТУ»

По отдельной заявке:

Переходник USB/RS-485 МКСН.467141.001	1 шт.
Устройство распределительное USB/RS-485 МКСН.467141.002	1 шт.
Блок питания ES25E24-P1J (24V; 1.04 A)	1 шт.
Кольцо уплотнительное МКСН.754175.028-01	2 шт.
Удлинитель МКСН.434641.041 (2 м)**	1 шт.
Удлинитель МКСН.434641.041-01 (5 м)**	1 шт.
Удлинитель МКСН.434641.041-02 (10 м)**	1 шт.
Кабель МКСН.434641.040* **	1 шт.
Кабель UNITRONIC BUS DeviceNet THIN (PVC) ULCMG 2170343* **	1 шт.
Переходник МКСН.434641.058 * **	1 шт.

* Длина кабеля (L) уточняется при заказе
 ** См. раздел «Дополнительные аксессуары для СКЦД»

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ АКСЕССУАРЫ ДЛЯ СКЦД

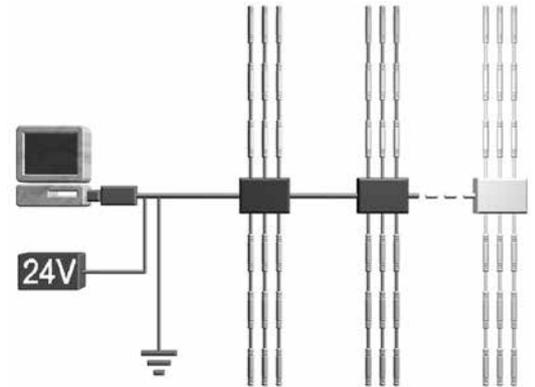
<p>Переходник USB/RS-485</p> 	<p>Устройство распределительное USB/RS-485</p> 
<p>Кабель МКСН.434641.040 Разделанный кабель UNITRON</p>	
<p>Удлинитель МКСН.434641.041 Назначение: Для присоединения СКЦД к МЦДТ 0922. Общая длина удлинителя вместе с МЦДТ 0922 не более 100 м.</p>	
<p>Переходник МКСН.434641.058 Назначение: Для присоединения СКЦД к МЦДТ 1201 и к МЦДТ 1301. Общая длина переходника вместе с МЦДТ не более 100 м.</p>	
<p>Кабель UNITRON</p> 	
<p>Розетка на кабель C091 11D007 000 2</p> 	<p>Ключ для розетки FH 0300 091</p> 



РАСПРЕДЕЛЕННАЯ СИСТЕМА СБОРА ДАННЫХ С КОНТРОЛЛЕРОВ СКЦД-1/100 И СКЦД-6/200

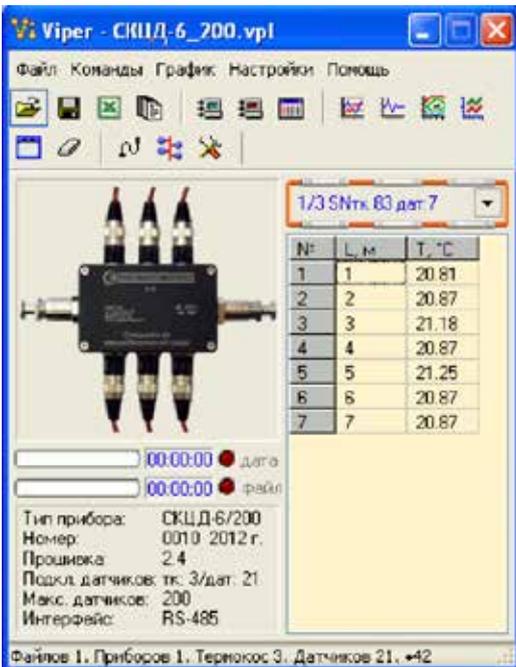
Краткое описание:

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 кабелей) возможна только в том случае, когда все приёмопередающие устройства соединяет одна единственная линия связи, в которую по всей длине допустимо включать до 255 контроллеров, располагая их в любых точках. Концы линии связи при этом обязательно нагружаются согласующими резисторами-терминаторами, сопротивление которых должно быть равно волновому сопротивлению кабеля связи (обычно 120 Ом). В том случае, когда терминатор не установлен, сигнал, приходя к самому дальнему концу кабеля, отражается в обратном направлении к передающему устройству. Отраженный сигнал может внести серьезные помехи, которые приведут к возникновению ошибок и сбоев. Резисторы-терминаторы гасят сигнал на дальнем конце кабеля и обеспечивают через всю линию связи ток, достаточный для подавления синфазной помехи с помощью кабеля типа "витая пара". Для подключения резисторов-терминаторов к линии связи в первом и последнем контроллере нужно установить переключики. В качестве терминатора используется резистор с номинальным сопротивлением 120 Ом. Если подключение к ПК осуществляется через переходник, то в первом контроллере переключики 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 сети RS-485

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ VIPER ДЛЯ КОНТРОЛЛЕРОВ ЦИФРОВЫХ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ



Основная форма программы

Контроль выхода температуры за допустимые границы

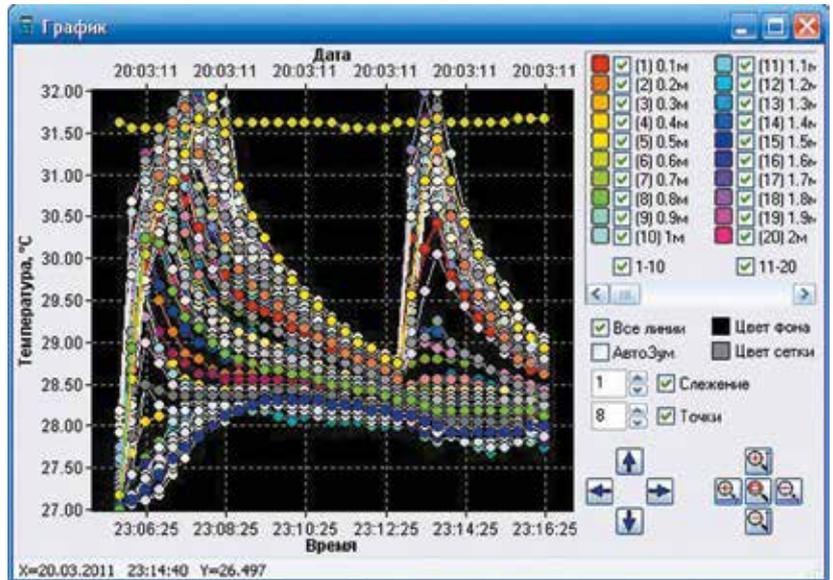
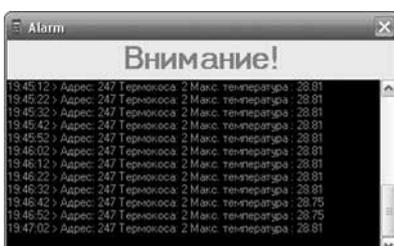
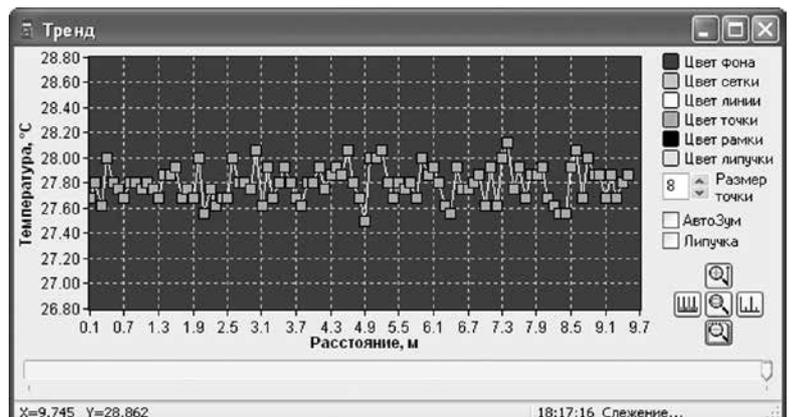


График изменения температуры во времени для каждого датчика термокосы

График распределения температуры по длине термокосы





N	Адрес	Тип прибора	S/N	Soft	Тем.	№тк	Ndat	Комментарии
1	246	СКЦД-6/200	1	1.1	29°C	0	1	ОАО НПП «Эталон»
2.1	247	СКЦД-6/200	2	2.0	32°C	200	12	ОАО НПП «Эталон»
2.2	>					100	7	
2.3	>					300	95	
3.1	250	СКЦД-6/200	3	2.0	35°C	400	12	Склад №1, колонны 1,2,3,4,5,6
3.2	>					401	12	
3.3	>					402	12	
3.4	>					403	12	
3.5	>					404	12	
3.6	>					405	12	

19:34:28 > Запуск сканирования
 19:34:30 > Сканирование завершено. Найдено контроллеров: 3. Термокос: 10. Датчиков: 10.
 19:34:47 > Подключение к 247 выполнено
 19:34:47 > Загрузка данных завершена
 19:34:53 > Автоматический сбор данных активирован

Сетевой модуль – сервер сети RS-485

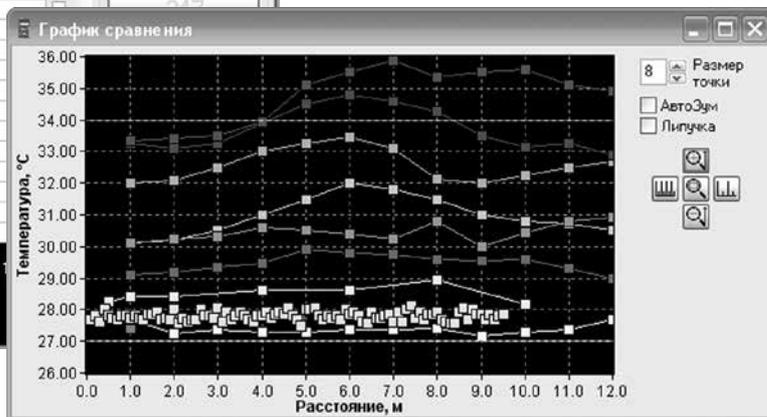


График распределения температуры для всех термокос

ЛОГГЕРЫ ЦИФРОВЫХ ДАТЧИКОВ ЛЦД-1/100

Область применения:

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

При проведении мониторинга температуры труднодоступных, удаленных от промышленной инфраструктуры объектов возникает потребность в приборах, способных автономно, в течение длительного периода времени, собирать и сохранять данные о температуре – автономных логгерах температуры. Функционирование таких приборов обычно осуществляется от встроенного элемента питания с расширенным диапазоном допустимых температур эксплуатации, данные сохраняются в энергонезависимой памяти.

Назначение:

Логгер цифровых датчиков ЛЦД-1/100 предназначен для автономного считывания результатов измерения температуры с датчиков температуры многозонных цифровых МЦДТ (далее – термокоса) с заданной периодичностью и измерения времени. Логгер выпускается в двух исполнениях:

ЛЦД-1/100-СД — обеспечивает считывание и сохранение результатов измерения температуры с термокос на карту памяти формата microSD, передача данных на ПК посредством карт-ридера;

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

Тип прибора:

логгер температуры датчиков многозонных цифровых.



ЛЦД-1/100-СД



ЛЦД-1/100-РМ с переходником USB/PM

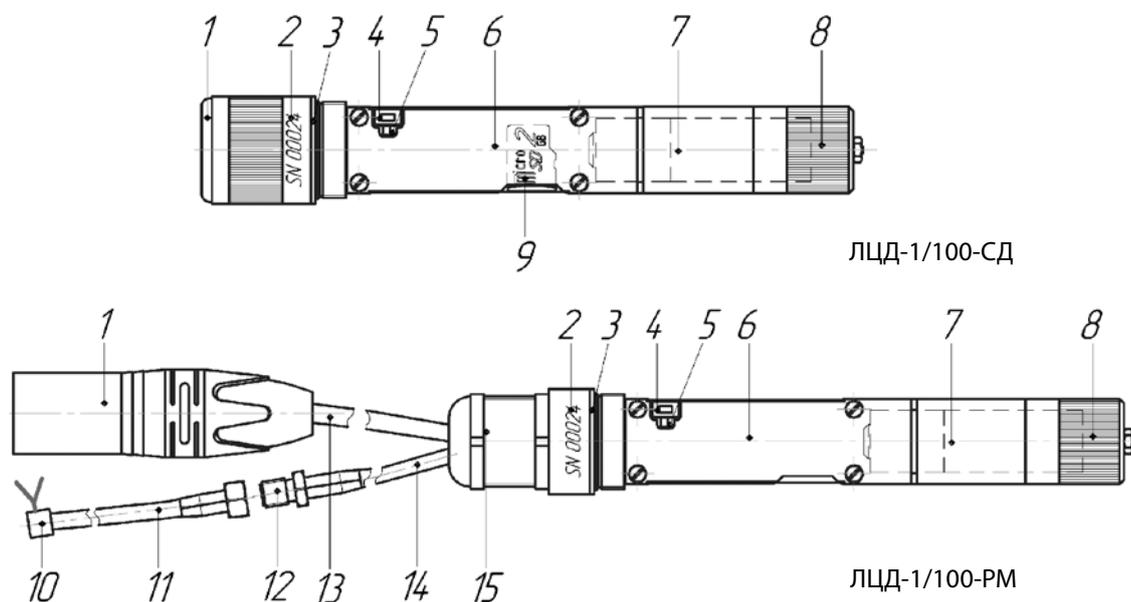
Условия эксплуатации:

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

ЛЦД-1/100 выпускаются по МКСН.405544.018 ТУ

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: - ЛЦД-1/100-СД - ЛЦД-1/100-РМ	карта памяти microSD, USB карт-ридер энергонезависимая память, радиоканал
Полоса радиочастот ЛЦД-1/100-РМ, МГц	433,2...434,6
Шаг частотных каналов ЛЦД-1/100-РМ, МГц	0,2
Мощность передатчика ЛЦД-1/100-РМ, мВт, не более	10
Устойчивость к вибрации по ГОСТ Р 52931-2008	N1
Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254-96	IP65
Средняя наработка до отказа, часов	35000
Средний срок службы, лет	7

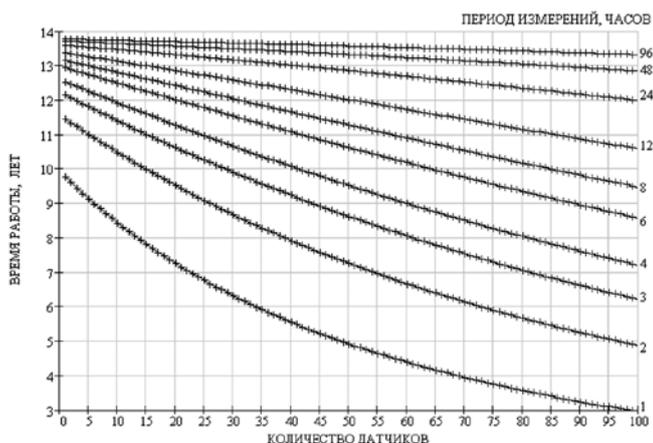
* Время непрерывной работы логгера без замены элемента питания зависит от количества одновременно подключаемых датчиков и периода проведения измерений.



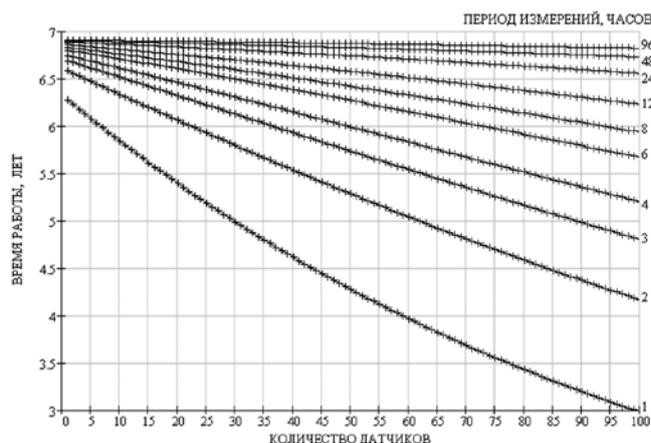
- 1 – разъем для подключения термокосы
- 2 – серийный номер логгера
- 3 – прокладка
- 4 – кнопка "TEST"
- 5 – светодиод
- 6 – защитная крышка платы
- 7 – батарейный отсек
- 8 – крышка батарейного отсека

- 9 – разъем для карты памяти
- 10 – антенна
- 11 – радиочастотный кабель антенны
- 12 – антенный разъем
- 13 – кабель для подключения термокосы
- 14 – радиочастотный кабель логгера
- 15 – кабельный ввод

Рисунок 1. ЛЦД-1/100 без защитного кожуха



ЛЦД-1/100-СД



ЛЦД-1/100-PM

Рисунок 2. Расчетное время работы логгера ЛЦД-1/100

Компактные размеры (диаметр 25 мм, длина 210 мм) позволяют устанавливать логгер непосредственно в термометрическую скважину. Диапазон температур окружающего воздуха при долговременной эксплуатации логгера от -40 до +40 °С, при эксплуатации в более жестких климатических условиях логгер размещается в термометрической скважине ниже уровня грунта на 0,5 – 1 м, где температурные условия значительно мягче. Крепление логгера осуществляется за хвостовик на кожухе, либо любым другим удобным способом за корпус логгера. Термокосы массой до 3 кг могут удерживаться в разьеме логгера только за счет встроенного фиксатора, для термокос большей массы предусмотрено дополнительное крепление.

Логгер работает от литиевого элемента питания типоразмера АА, расчетное время работы логгера без замены элемента питания, при условии соблюдения допустимых температур эксплуатации, приведено на рисунке 2.

ЛЦД-1/100-СД сохраняет данные на карту памяти формата microSD, отформатированную в файловой системе FAT16, перенос данных на ПК осуществляется с помощью стандартного карт-ридера. Максимального размера файла, ограниченного в FAT16, 2Гбайт достаточно для записи данных на протяжении более 10 лет. При обращении к карте памяти логгер ищет в корневом каталоге файл с соответствующим его серийному номеру именем. Если файл существует, логгер проверяет имя файла на наличие флага обновления текущего времени и изменения периода измерений. Если файл не найден, логгер создает в корневом каталоге новый файл с уникальным именем, содержащим серийный номер логгера и текущий период измерений. Данные в файле защищаются электронной подписью, рассчитываемой логгером по определенному алгоритму, при внесении изменений в данные выдается соответствующее предупреждение. Так как файл логгера имеет обычный текстовый формат, для просмотра и обработки данных могут использоваться не только специализированные программы, но и многие другие, поддерживающие данные в текстовом формате, например, Notepad, Word, Excel. Система хранения данных в виде файлов с именами, содержащими уникальный серийный номер логгера, позволяет организовывать архивы большого размера, и с определенностью знать, с какого прибора, с какой термокосы и в какой период времени собраны данные.

Файл данных ЛЦД-1/100-PM расположен во внутренней энергонезависимой памяти логгера, передача данных на ПК 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 радиоэфир в заданном частотном канале, при удачном приеме радиопозывного и следующей за ним команды логгер выполняет ее и передает подтверждение. Радиопозывные группы логгеров и номер частотного канала сохраняются в текстовом конфигурационном файле. Обмен информацией по радиоканалу осуществляется посредством ПК, переходника USB/PM (рис. 3) и сервисного программного обеспечения (рис. 4). В мобильном варианте необходимое оборудование состоит из ноутбука 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, карты памяти или элемента питания, подключение антенны может осуществляться на месте установки логгера, без использования каких-либо инструментов.

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

Комплектность

Наименование	Количество		Примечание
	-СД	-PM	
ЛЦД-1/100	-СД	-PM	
Логгер цифровых датчиков ЛЦД-1/100	1 шт.		
Руководство по эксплуатации МКСН.405544.018 РЭ	1 экз.		
Паспорт МКСН.405544.018 ПС	1 экз.		
Элемент питания ER14505 (Li-SOCl ₂), тип АА, 3,6 В	1 шт.		Установлен в батарейный отсек логгера
Карабин DIN5299 D6x60	1 шт.		
Прокладка МКСН.754175.017	2 шт.		Одна прокладка установлена на корпус
Карта памяти microSD 2 Гб FAT16 с: ПО «Viper» 643.02566540.00010-01	1 шт.	-	
Карт-ридер FCR-MRG2 USB microSDHC Card Reader	1 шт.	-	По отдельной заявке
Компакт-диск CD-R с: ПО «Viper» 643.02566540.00010-01; ПО «RadioMania».	-	1 шт.	
Переходник S-332 (SMA-M розетка / SMA-M розетка)	-	1 шт.	Для исполнения ЛЦД-1/100-PM-B
Антенна	-	1 шт.	По отдельной заявке *
Переходник USB/PM МКСН.467141.003	-	1 шт.	По отдельной заявке
* Тип, количество и длина радиочастотного кабеля антенны (L3, м) указываются при заказе			



Рисунок 3. Переходник USB/PM

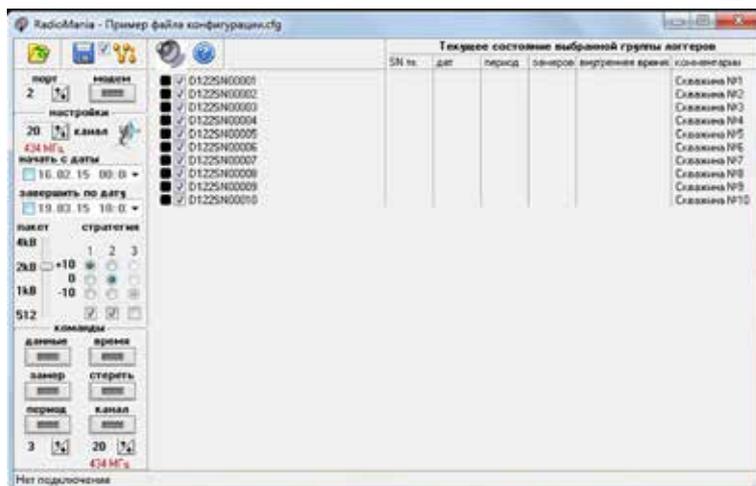


Рисунок 4. Сервисное программное обеспечение

Пример записи логгера при заказе:

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

Тип логгера
 Исполнение логгера
 Обозначение ТУ

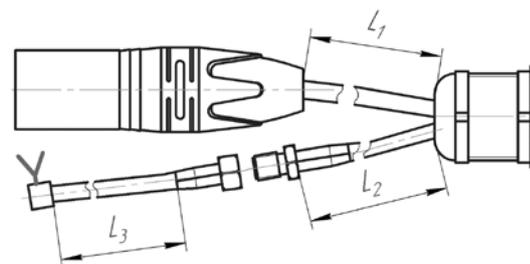
«Логгер цифровых датчиков ЛЦД-1/100-PM-P-L1-L2 МКСН.405544.018 ТУ»

- P - SMA-M розетка обжимная на кабель RG-58/U;
- L1 - длина кабеля от логгера до разъёма термокосы, м (от 0,5 до 10 м, шаг 0,5 м);
- L2 - длина радиочастотного кабеля логгера, м (от 0,5 до 10 м, шаг 0,5 м).

Пример записи антенны при заказе:

«Антенна X2-B-L3»

X2 - тип антенны;
 B - SMA-M вилка обжимная на кабель RG-58/U;
 L3 - длина радиочастотного кабеля антенны, м (от 0,5 до 10 м, шаг 0,5 м).



Длины кабеля логгера и радиочастотного кабеля антенны

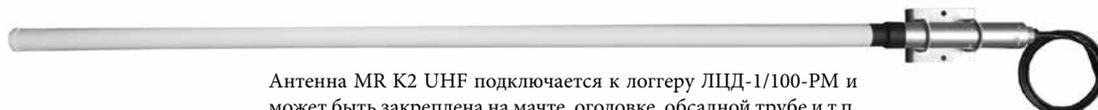
Типы антенн



Антенна BY-433-01 поставляется в комплекте с переходником USB/PM МКСН.467141.003.

Антенны BY-433-06 и AW-6 UHF подключаются к переходнику USB/PM МКСН.467141.003 и могут быть установлены на транспортное средство, с помощью магнитного крепления.

Антенна MR K2 UHF, 1200 x 80 x 70 mm



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



ЭЛЕМЕНТ КРЕПЛЕНИЯ ТЕРМОКОСЫ ЭК 0922

Назначение:

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

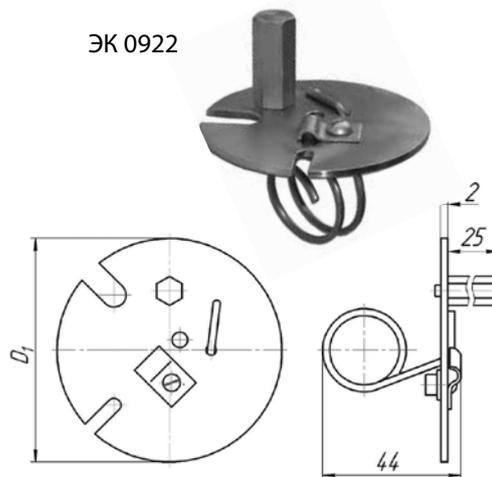
Наименование	Внутренний диаметр термометрической скважины, мм	D ₁ , мм
ЭК 0922-48	48	50
ЭК 0922-57	57	60
ЭК 0922-76	76	78
ЭК 0922-85	85	90
ЭК 0922-95	95	100
ЭК 0922-110	110	115

Пример записи при заказе:

ЭК 0922-D,

D - внутренний диаметр скважины (трубы), мм.

ЭК 0922



ОГОЛОВОК ДЛЯ ТЕРМОМЕТРИЧЕСКИХ СКВАЖИН ООТ 0922, ОТС 0922

Назначение:

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

ООТ/ ОТС 0922 РМ - оголовок с дополнительной арматурой для крепления внешней антенны.

Пример записи при заказе:

ООТ 0922 РМ -D,

D - внешний диаметр скважины (трубы), мм.

ОТС 0922 РМ -D,

D - внешний диаметр скважины (трубы), мм.

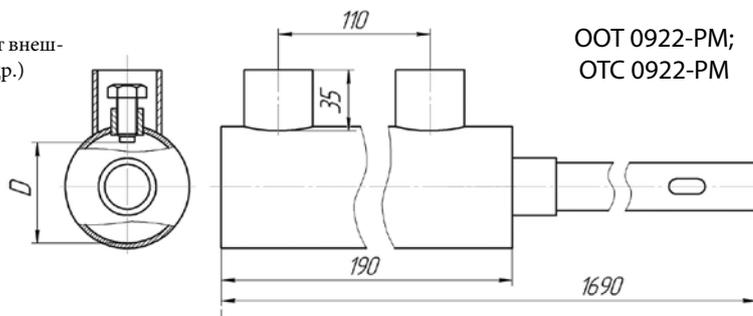
Пример записи при заказе:

ООТ 0922 -D,

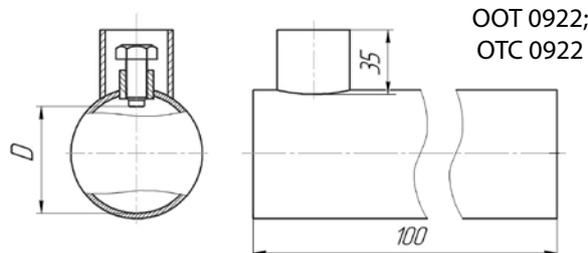
D - внешний диаметр скважины (трубы), мм.

ОТС 0922 -D,

D - внешний диаметр скважины (трубы), мм.



ООТ 0922-PM;
ОТС 0922-PM



ООТ 0922;
ОТС 0922

КРЫШКА МКСН.714361.002

Назначение:

Для защиты термометрических скважин от внешних воздействий.

Наименование	D ₁ , мм	D ₂ , мм	d, мм	Масса, г
МКСН.714361.002-00	68	45	отсутствует	43,4
МКСН.714361.002-01	68	45	3	43,4
МКСН.714361.002-02	77	58	отсутствует	64,1
МКСН.714361.002-03	77	58	3	64,1



Крышка

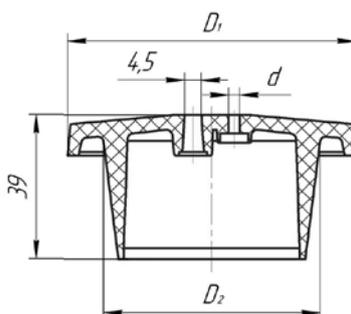
Материал:

пластикат поливинилхлоридный марки ПЛ-1 черный Н7/3

Пример записи при заказе:

Крышка МКСН.714361.002-01

d - диаметр отверстия под крепление тросика.

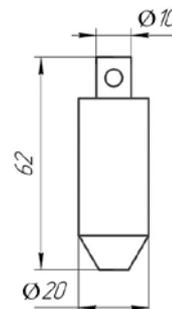


ГРУЗ

Назначение:

Для вертикального выравнивания термокосы МЦДТ 0922 в скважине.

Наличие груза указывается при заказе термокосы МЦДТ 0922.





ЗАЩИТНЫЕ КРЫШКИ ДЛЯ ТЕРМОСКВАЖИН

Назначение:

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

Технические характеристики:

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

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 Ø57



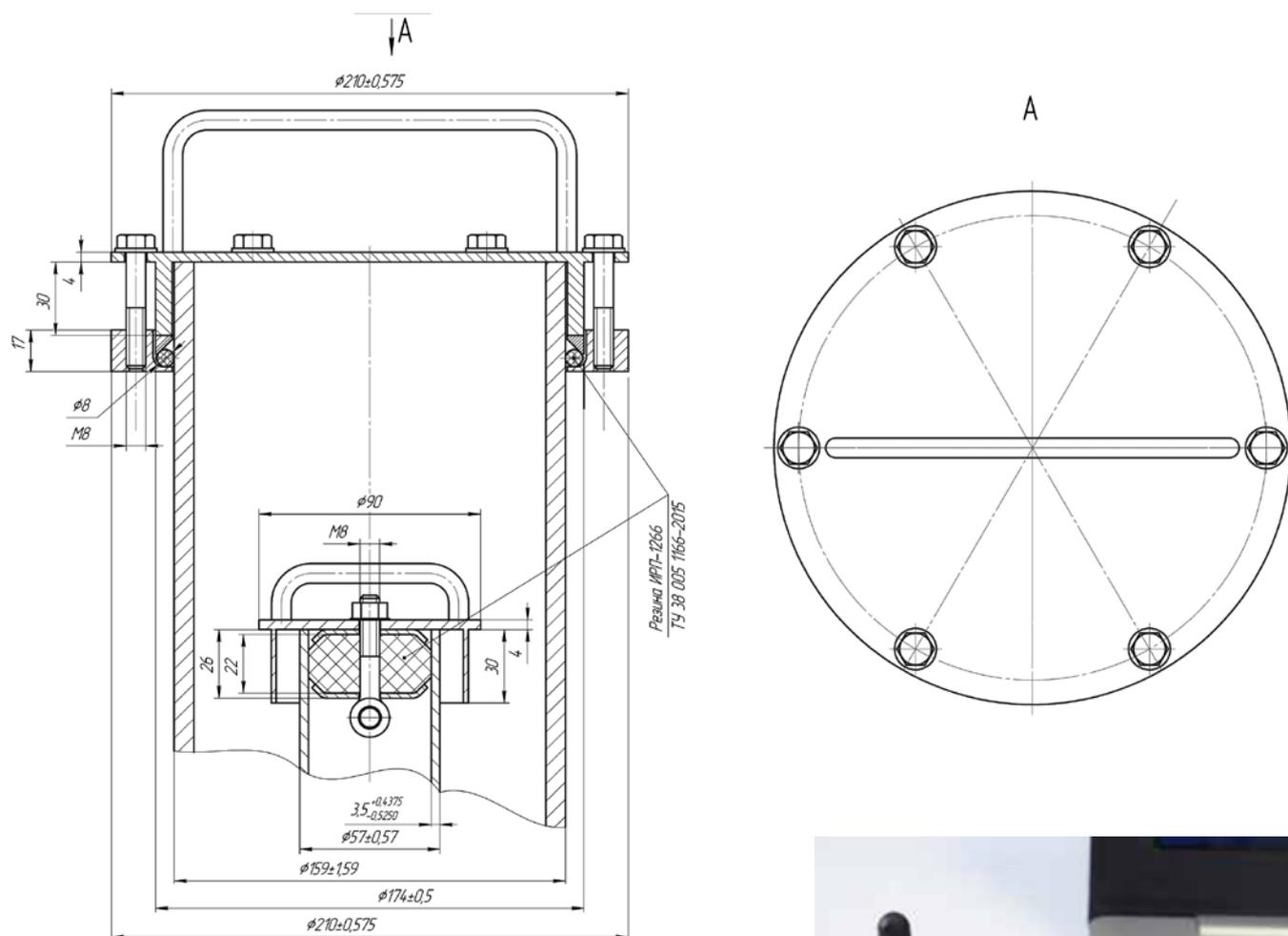
Крышка Ø159

Пример записи при заказе:

Пример записи при заказе крышки для герметизации термоскважины Ø57 мм из стали 09Г2С: Крышка Ø57-00.

Пример записи при заказе крышки для герметизации термоскважины Ø159 мм из стали 20: Крышка Ø159-01.

Чертеж установки крышек на термометрических скважинах



ПЕРЕХОДНИК USB/PM

Назначение:

Обмен информацией по радиоканалу осуществляется посредством ПК, переходника USB/PM (рис. 3; стр.110) и сервисного программного обеспечения (рис.4; стр.110). В мобильном варианте необходимое оборудование состоит из ноутбука с подключенным переходником USB/PM и выносной антенны с магнитным креплением, установленной на крыше транспортного средства.



Переходник USB/PM

