

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «5» марта 2022 г. № 564

Регистрационный № 84854-22

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры многозонные цифровые ТМЦ

Назначение средства измерений

Термометры многозонные цифровые ТМЦ (далее по тексту – ТМЦ) предназначены для измерений температуры в различных точках протяженных объектов, скважин, а также для полевого определения температуры мерзлых, промерзающих и протаивающих грунтов в соответствии с ГОСТ 25358-2020.

Описание средства измерений

Принцип действия ТМЦ основан на измерении и преобразовании температуры, воздействующей на чувствительные элементы ТМЦ, в цифровой код и последующей передачей результатов измерений на внешние устройства считывания, хранения и отображения данных.

ТМЦ состоят из погружной части, в состав которой входят прецизионные цифровые датчики температуры, помещенные в металлическую гильзу и последовательно соединенные кабелем, металлического троса, обеспечивающего механическую прочность, карабина, головной части с элементами для подключения к сети передачи данных (в зависимости от модификации: многожильные провода с кабельными наконечниками, разъемы, Micro-USB разъем, радиочастотный разъем). Отдельные модификации ТМЦ снабжены химическим источником тока для автономного питания.

ТМЦ изготавливаются в различных модификациях (структура условного обозначения модификаций приведена в таблице 1), отличающихся друг от друга метрологическими и техническими характеристиками.

Термометр многозонный цифровой ТМЦ - $\boxed{X} - \boxed{X} - \boxed{X} - \boxed{X} - \boxed{X} - \boxed{X}$
1 2 3 4 5 6

Таблица 1 – Структура условного обозначения

№ поля	Описание поля	Код поля	Расшифровка
1	Длина кабеля от головной части до первого датчика температуры	от 2 до 25	параметр L_p в м, кратный 0,5 м
2	Количество датчиков температуры	от 3 до 100	параметр N в шт.
3	Вариант маркировки расстояния между соседними датчиками	Ш	по расстоянию и количеству
		Р	по расстоянию от первого датчика (для количества датчиков не более 20 шт.)
		Д	По длине измерительного участка

Продолжение таблицы 1

№ поля	Описание поля	Код поля	Расшифровка
4	Для варианта маркировки Ш: расстояние между соседними датчиками	0,5; 1; 2; 3 1; 2; 3 1; 2 1	параметр L_i в м для количества датчиков до 20 для количества датчиков до 30 для количества датчиков до 50 для количества датчиков до 100
	Для варианта маркировки Р: расстояние от первого датчика	от 0,5 до 60	параметр L_j в м, кратный 0,5 м
	Для варианта маркировки Д: длина измерительного участка	от 2 до 100 м	параметр L в м, кратный 0,5 м
5	Тип интерфейса передачи данных	R	RS-485
		W	1-Wire
		U	Micro-USB
		F	радиоинтерфейс
6	Исполнение	Ex	взрывозащитное исполнение с тросом (минимальные пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,1$ °C)
		01	общепромышленное исполнение (минимальные пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,1$ °C)
		05	общепромышленное исполнение (минимальные пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °C)
		05T	общепромышленное исполнение с тросом (минимальные пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °C)

Примечания:

1 Для варианта маркировки Ш: при равномерном расстоянии между соседними датчиками указывается одно значение, например «-1-»; при неравномерном расстоянии между соседними датчиками указывается количество датчиков и расстояния для всех участков: «- $N_1 * L_1 : N_2 * L_2 : \dots : N_i * L_i$ -», где N_1, N_2, N_i – количество датчиков на 1, 2, i -ом участках, L_1, L_2, L_i – расстояние между соседними датчиками на 1, 2, i -ом участке.

2 Для варианта маркировки Р: расстояние от первого датчика указывается в виде «- $L_1 : L_2 : \dots : L_i$ -».

3 Для варианта Д: датчики располагаются равномерно по всей длине измерительного участка.

Общий вид средств измерений представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид средств измерений

Заводской номер, обеспечивающий идентификацию каждого экземпляра средств измерений, наносится на корпус ТМЦ методом лазерной гравировки, и в паспорт типографским способом.

Пломбирование ТМЦ не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на ТМЦ не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение ТМЦ (далее по тексту – ПО) состоит из встроенного и автономного ПО.

Метрологически значимым является встроенное ПО. Данное ПО предназначено для обработки и преобразования измерительной информации в цифровой сигнал.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Конструкция ТМЦ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DTSM
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.7.1
Цифровой идентификатор ПО	4AF7
Алгоритм вычисления контрольной суммы	CRC16

Метрологические характеристики ТМЦ нормированы с учетом влияния ПО.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации	
	ТМЦ-Х-Х-Х-Х-Х-Ех ТМЦ-Х-Х-Х-Х-Х-01	ТМЦ-Х-Х-Х-Х-Х-05 ТМЦ-Х-Х-Х-Х-Х-05Т
Диапазон измерений температуры, °С	от -60 до +85	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С, в диапазоне измерений:		
- от -60 до -40 °С включ.	±0,25	±1,00
- св. -40 до -20 °С включ.	±0,15	±1,00
- св. -20 до +20 °С включ.	±0,10	±0,50
- св. +20 до +40 °С включ.	±0,15	±0,50
- св. +40 до +85 °С	±0,20	±0,50

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации	
	ТМЦ-Х-Х-Х-Х-Х-Р-Х ТМЦ-Х-Х-Х-Х-Х-У-Х	ТМЦ-Х-Х-Х-Х-Х-У-Х ТМЦ-Х-Х-Х-Х-Х-Ф-Х
Время термической реакции, с, не более	20	
Параметры электрического питания: напряжение постоянного тока, В	от 3 до 30	от 3,0 до 3,6 (встроенный элемент питания)
Ток, потребляемый от внешнего источника, мА, не более	5	—
Габаритные размеры головной части: - диаметр, мм - длина, мм, не более	20,0±0,1 120	25,0±0,1 180
Габаритные размеры погружной части: - диаметр, мм, не более - длина, мм, не более: - ТМЦ-Х-Х-Ш-Х-Х-Х - ТМЦ-Х-Х-Р-Х-Х-Х - ТМЦ-Х-Х-Д-Х-Х-Х	12 $L_p + \sum (N_i \cdot L_i) + 45$ $L_p + L_N + 45$ $L_p + L + 45$	
Масса, кг, не более	$M_h + N \cdot M_s + (L_p + \sum (N_i \cdot L_i)) \cdot M_{ст}$	
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре +35 °С, %, не более	от -60 до +85 95	
Средний срок службы, лет	12	
Средняя наработка на отказ, ч	80000	
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP68	

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение для модификации	
	ТМЦ-Х-Х-Х-Х-Р-Х ТМЦ-Х-Х-Х-Х-У-Х	ТМЦ-Х-Х-Х-Х-У-Х ТМЦ-Х-Х-Х-Х-Ф-Х
Устойчивость к вибрации (группа исполнения) по ГОСТ Р 52931-2008	N2	
Маркировка взрывозащиты (для модификаций ТМЦ-Х-Х-Х-Х-Ех)	1Ex ib IIA T4 Gb X	
<p>Примечание – В таблице приняты следующие обозначения:</p> <p>L_p – длина кабеля от головной части до первого датчика температуры, м;</p> <p>N_i – количество датчиков температуры на i-ом участке ТМЦ;</p> <p>L_i – расстояние между соседними датчиками температуры на i-ом участке ТМЦ, м;</p> <p>L_N – расстояние между первым и последним датчиками температуры, м;</p> <p>L – длина измерительного участка, м;</p> <p>M_h – масса головной части ТМЦ ($M_h = 0,2$ для модификаций ТМЦ-Х-Х-Х-Х-Р-Х, ТМЦ-Х-Х-Х-Х-У-Х, ТМЦ-Х-Х-Х-Х-Ф-Х; $M_h = 0,3$ для модификации ТМЦ-Х-Х-Х-Х-Ех), кг;</p> <p>M_s – масса датчика ($M_s = 0,07$), кг;</p> <p>$M_{ст}$ – масса 1 м кабеля или кабеля и троса ($M_{ст} = 0,25$ для модификаций ТМЦ-Х-Х-Х-Х-Х-01, ТМЦ-Х-Х-Х-Х-Х-05; $M_{ст} = 0,35$ для модификаций ТМЦ-Х-Х-Х-Х-Х-Ех, ТМЦ-Х-Х-Х-Х-Х-05Т), кг.</p>		

Знак утверждения типа

наносится на ТМЦ методом лазерной гравировки и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термометр многозонный цифровой	ТМЦ	1 шт.
SD-карта или USB-flash накопитель с сервисным ПО ТМЦ	—	1 шт.
Паспорт	МНТВ.405226.001 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	МНТВ.405226.001 РЭ	1 экз.
Копия сертификата соответствия	—	1 экз.
Модем для модификаций ТМЦ-Х-Х-Х-Х-Ф-Х	PM-X	1 шт.
Антенна для модификаций ТМЦ-Х-Х-Х-Х-Ф-Х	AK-X.X	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 6 паспорта и 7 руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термометрам многозонным цифровым ТМЦ

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.
Общие технические условия
ГОСТ 25358-2020 Грунты. Метод полевого определения температуры
ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры
МНТВ.405226.001 ТУ Термометры многозонные цифровые ТМЦ. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Приборсервис-Пермь»
(ООО «Приборсервис-Пермь»)
ИНН 5902198559
Адрес: 614000, г. Пермь, пр. Комсомольский, д. 34, оф. 309
Телефон: (342) 250-92-71, 250-92-72, 212-12-03
Web-сайт: <http://psp.perm.ru>
E-mail: psp@psp.perm.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Омской области»
(ФБУ «Омский ЦСМ»)
Адрес: 644116, г. Омск, ул. 24 Северная, д. 117-А
Телефон: (3812) 68-07-99, 68-04-07
Web-сайт: <http://csm.omsk.ru>
E-mail: info@ocsm.omsk.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311670

