

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 04 » декабря 2025 г. № 2658

Регистрационный № 91495-24

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи температуры измерительные многозонные цифровые ИПТМЦ-22

Назначение средства измерений

Преобразователи температуры измерительные многозонные цифровые ИПТМЦ-22 (далее – преобразователи температуры или ИПТМЦ-22) предназначены для измерений температуры различных сред в процессе проведения термометрического мониторинга, в т.ч. и в составе термопрофилемеров для измерений вертикального распределения температуры водных слоев морской среды и др.

Описание средства измерений

Принцип действия ИПТМЦ-22 основан на преобразовании температуры, действующей на чувствительные элементы первичных преобразователей температуры (датчики температуры), в выходной цифровой сигнал с последующей передачей значений на модуль сопряжения с персональным компьютером (МСИПТ) или иное внешнее устройство с согласованно сконфигурированным интерфейсом (внешние контроллеры, терминалы сбора и передачи данных и т.д.). Сопряжение ИПТМЦ-22 с внешними устройствами (кроме МСИПТ) на физическом и информационном уровнях выполняется по дополнительной документации, разработанной изготовителем по согласованию с потребителем. Внешние устройства должны обеспечивать электропитание ИПТМЦ-22 стабилизированным напряжением 3,3 В постоянного тока, поддерживать асинхронный последовательный интерфейс 9600 8N1 и программный протокол SMAART.

В состав ИПТМЦ-22 входят полупроводниковые датчики температуры с индивидуальной градуировкой, интегрированные в многозонный кабель связи с соединителем (типа LP-20-J09PE или другим, в соответствии с заказом) для подключения к МСИПТ или иному внешнему устройству. Датчики температуры конструктивно выполнены в герметичных неразборных корпусах.

МСИПТ предназначен для согласования интерфейса ИПТМЦ-22 с USB-интерфейсом персонального компьютера (ПК) при помощи специального программного обеспечения и обеспечения электропитанием ИПТМЦ-22. МСИПТ выполнен в металлическом корпусе, на котором установлены соединители (разъемы) для подключения кабеля связи ИПТМЦ-22, кабеля связи с USB-интерфейсом ПК, тумблер включения/выключения и светодиодный индикатор режимов работы. Внутри корпуса МСИПТ размещены микроконтроллер с микропрограммой, размещаемой во встроенной флэш-памяти программ, и элементы, обеспечивающие автономное электропитание ИПТМЦ-22 стабилизированным напряжением постоянного тока.

Преобразователи температуры изготавливаются в шести исполнениях, различающихся типом корпусов датчиков температуры и пределами допускаемой абсолютной погрешности для датчиков температуры, указанными в таблице 2.

Исполнения имеют следующие обозначения:

ИПТМЦ-22-А-Б-К1 – исполнение с датчиками температуры в металлических корпусах, устанавливаемых на кабеле с отводами;

ИПТМЦ-22-А-Б-К2 – исполнение с датчиками температуры в полимерных корпусах;

ИПТМЦ-22-А-Б-К3 – исполнение с датчиками температуры в полимерных корпусах с металлическими теплопроводами;

ИПТМЦ-22-А-Б-К4 – исполнение с датчиками температуры в металлических корпусах;

ИПТМЦ-22-А-Б-К5 – исполнение с датчиками температуры в металлических корпусах с дополнительными уплотнениями;

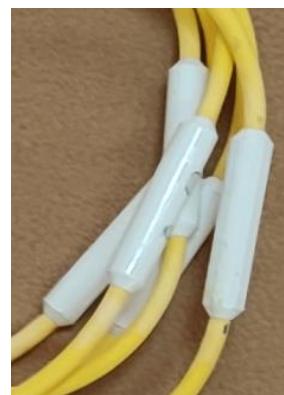
ИПТМЦ-22-А-Б-ММГ – исполнение с датчиками температуры в металлических корпусах, предназначенное для измерений и мониторинга температуры грунтов, в том числе многолетнемерзлых.

В обозначениях исполнений А – длина кабеля связи в сантиметрах, Б – цифровое обозначение количества датчиков температуры в кабеле (расположение датчиков в кабеле – по согласованию с потребителем).

Фотографии примеров исполнений ИПТМЦ-22 и их обозначения представлены на рисунке 1.



ИПТМЦ-22-20-1-К1



ИПТМЦ-22-300-5-К2



ИПТМЦ-22-6000-32-К3



ИПТМЦ-22-6000-32-К5



ИПТМЦ-22-2500-32-К4, ИПТМЦ-22-2500-32-ММГ

Рисунок 1 – Фотографии исполнений ИПТМЦ-22 и примеры обозначений

Заводской номер ИПТМЦ-22 в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на оболочку кабеля, способом, принятом на предприятии-изготовителе. Индивидуальный заводской номер каждого датчика температуры в составе многозонного кабеля наносится на наклейку, прикрепляемую непосредственно к корпусу самого датчика.

Конструкция ИПТМЦ-22 не предусматривает нанесения знака поверки на средство измерений.

Фотография общего вида ИПТМЦ-22-300-5-К3 с подключенным МСИПТ и с указанием мест нанесений заводских номеров приведена на рисунке 2.

Цветовая гамма многозонного кабеля связи ИПТМЦ-22 может быть изменена по решению предприятия-изготовителя в одностороннем порядке.

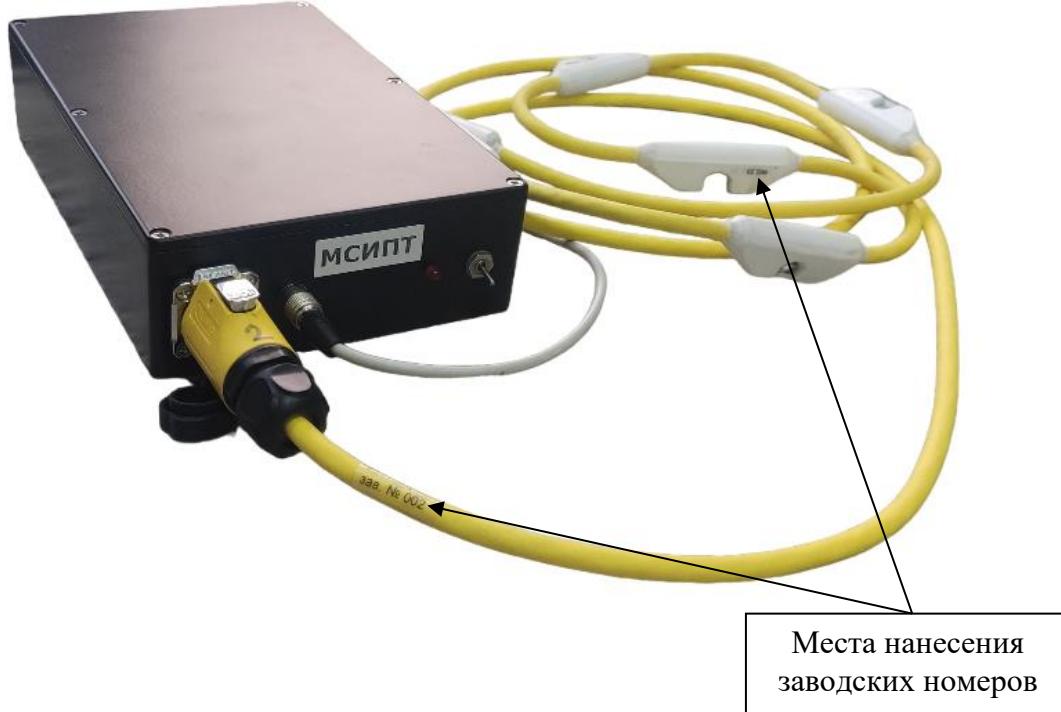


Рисунок 2 – Общий вид ИПТМЦ-22-300-5-К3 с подключенным МСИПТ
и с указанием мест нанесений заводских номеров

Пломбирование ИПТМЦ-22 не предусмотрено.

Область применения ИПТМЦ-22 – гидрометеорология, геокриология и геотехнический мониторинг, геотермия, гляциология и охрана окружающей среды.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) ИПТМЦ-22 состоит из встроенной и автономной частей ПО модуля сопряжения ИПТМЦ-22 с персональным компьютером. Датчики температуры, входящие в состав ИПТМЦ-22, не содержат встроенного изменяемого ПО.

Встроенная часть ПО модуля сопряжения ИПТМЦ-22 осуществляет считывание данных с датчиков температуры и их ретрансляцию на персональный компьютер. Встроенная часть ПО размещается во флэш-памяти программ микроконтроллера МСИПТ и не является метрологически значимой. Метрологически значимой является только автономная часть ПО «Thermo_IPT.exe». Данное ПО является исполняемой программой для персонального компьютера и содержит информацию (в виде отдельных файлов) о коэффициентах индивидуальных характеристик преобразования датчиков, входящих в состав ИПТМЦ-22. При помощи данной программы происходит преобразование выходного информативного параметра датчика в значение измеряемой температуры, а также данное ПО предназначено для отображения результатов измерений и записи принятой МСИПТ информации с помощью персонального компьютера. Пользовательский интерфейс программы позволяет задавать количество отсчетов при измерениях, производить расчет математического ожидания и СКО результатов измерений, сохранять отчет в виде отдельного файла и т.д. Уровень защиты автономной части ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «низкий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные автономной части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	Thermo_IPT.exe
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -40 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности для датчиков температуры ИПТМЦ-22-А-К1, ИПТМЦ-22-А-Б-К2, ИПТМЦ-22-А-Б-К3, ИПТМЦ-22-А-Б-К4, ИПТМЦ-22-А-Б-К5, °C (в зависимости от поддиапазона измерений температуры): - в поддиапазоне от -40 °C до -30 °C не включ. - в поддиапазоне от -30 °C до -10 °C не включ. - в поддиапазоне от -10 °C до -3 °C не включ. - в поддиапазоне от -3 °C до +35 °C включ. - в поддиапазоне св. +35 °C до +50 °C	$\pm 0,3$ $\pm(0,1+0,01\cdot(t - 10))$ $\pm 0,10$ $\pm 0,05$ $\pm 0,10$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности для датчиков температуры ИПТМЦ-22-А-Б-ММГ, °C (в зависимости от поддиапазона измерений температуры): - в поддиапазоне от -40 °C до -30 °C не включ. - в поддиапазоне от -30 °C до -10 °C не включ - в поддиапазоне от -10 °C до +50 °C	$\pm 0,3$ $\pm(0,1+0,01\cdot(t - 10))$ $\pm 0,1$
Примечание: t - абсолютное значение измеряемой температуры, °C, без учета знака	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество датчиков температуры в кабеле, шт.	от 1 до 150
Расстояние между датчиками в кабеле, м	в соответствии с заказом
Цена единицы наименьшего разряда выходного кода, °C	0,002
Время проведения единичного измерения (одновременно по всем датчикам), с, не более	1
Дискретность передачи данных, с, не более	3
Длина кабеля, м, не более	300
Диаметр кабеля, мм, не более	8
Масса 1 м кабеля (без балласта и датчиков), кг, не более	0,1
Габаритные размеры датчиков не более, мм	75×24×16
Масса датчика, кг, не более	0,03
Габаритные размеры МСИПТ, мм	240×144×55
Масса МСИПТ, г, не более	800
Напряжение питания постоянного тока, В	от 3,2 до 3,4
Рабочие условия эксплуатации кабеля с датчиками: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха, %	от -40 до +50 до 100
Рабочие условия эксплуатации МСИПТ: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха, %, не более	от +15 до +35 80

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	80000
Средний срок службы, лет, не менее	5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь температуры измерительный многозонный цифровой	ИПТМЦ-22	1 шт.
Модуль сопряжения с персональным компьютером	МСИПТ	1 шт. (*)
Кабель связи с USB-интерфейсом ПК	-	1 шт. (*)
Накопитель флэш-диск с ПО «Thermo_IPT.exe»	-	1 шт. (*)
Руководство по эксплуатации и паспорт	МРДЛ.416431.011РЭ	1 экз.
Примечание: (*) – поставляется по согласованию с потребителем.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Использование по назначению» документа МРДЛ.416431.011РЭ «Преобразователь температуры измерительный многозонный цифровой ИПТМЦ-22. Руководство по эксплуатации и паспорт».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 25358-2020 Грунты. Метод полевого определения температуры

РД 52.17.925-2023 Руководство по организации и осуществлению государственного фонового мониторинга состояния многолетней мерзлоты на государственной наблюдательной сети

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19.11.2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

МРДЛ.416431.011ТУ «Преобразователь температуры измерительный многозонный цифровой ИПТМЦ-22. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Марлин-Юг»

(ООО «Марлин-Юг»)

ИНН 9204016654

Юридический адрес: 299053, г. Севастополь, вн. тер. г. Гагаринский муниципальный округ, ул. Вакуленчука, зд. 33Г, ком.404

Почтовый адрес: 299015, г. Севастополь, а/я 11

Телефон: +7 (978) 563-43-35

E-mail: marlin@marlin-yug.com

Web-сайт: marlin-yug.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Марлин-Юг»
(ООО «Марлин-Юг»)
ИНН 9204016654

Юридический адрес: 299053, г. Севастополь, вн. тер. г. Гагаринский муниципальный округ, ул. Вакуленчука, зд. 33Г, ком.404

Адрес места осуществления деятельности: 299053, г. Севастополь, ул. Вакуленчука, зд. 33Г, ком.404

Телефон: +7 (978) 563-43-35
E-mail: marlin@marlin-yug.com
Web-сайт: marlin-yug.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13