

Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации,
метрологии и испытаний в Омской области»
(ФБУ «Омский ЦСМ»)

СОГЛАСОВАНО:

И.о. директора
ФБУ «Омский ЦСМ»


А.В. Бессонов



Государственная система обеспечения единства измерений
Термометры многозонные цифровые ТМЦ

Методика поверки

ОЦСМ 158196-2021 МП

г. Омск
2021 г.

РАЗРАБОТАНА

ФБУ «Омский ЦСМ»

ИСПОЛНИТЕЛИ

Начальник отдела поверки и испытаний средств измерений
в приборостроении

Нуждин Д.С.

Ведущий инженер по метрологии

Воробьев Д.А.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на термометры многозонные цифровые ТМЦ (далее по тексту – ТМЦ), изготавливаемые ООО «Приборсервис-Пермь» по МНТВ.405226.001 ТУ, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

При проведении поверки по настоящей методике обеспечивается прослеживаемость ТМЦ к государственным первичным эталонам ГЭТ 34-2020 и ГЭТ 35-2021.

Интервал между поверками 5 лет.

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении первичной и периодической поверок выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операции | Номер пункта методики поверки | Проведение операции при поверке | |
|---|-------------------------------|---------------------------------|---------------|
| | | первичной | периодической |
| Внешний осмотр средства измерений | 7 | Да | Да |
| Подготовка к поверке и опробование средства измерений | 8 | Да | Да |
| Проверка программного обеспечения средства измерений | 9 | Да | Да |
| Определение метрологических характеристик средства измерений | 10 | Да | Да |
| Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | 11 | Да | Да |

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие обучение в качестве поверителей данного вида средств измерений, изучившие настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию на ТИЦ и средства их поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

| Номер пункта методики поверки | Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего основные технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки |
|-------------------------------|--|
| 10 | Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100М3 (рег. № 70903-18): - от - 196 до + 419,527; 3 разряд по ГОСТ 8.558-2009 |
| 10 | Измеритель универсальный прецизионный В7-99 (рег. № 37935-08): - от 0 до 300 Ом; $\Delta: \pm(0,005+0,00025 \cdot R-100)$ Ом |
| 10 | Термостат низкотемпературный «Криостат А1»: - от -80 до +20 °С; нестабильность $\pm 0,01$ °С; неоднородность $\pm 0,01$ °С |
| 10 | Термостат жидкостный «ВИС-Т-08-4»: - от +20 до +100 °С; нестабильность $\pm 0,01$ °С; неоднородность $\pm 0,01$ °С |
| 10 | Источники питания постоянного тока PSP-603 (рег. № 25347-11): - до 60 В; $\Delta: \pm (0,0005 U + 0,08)$ В; до 3,5 А; $\Delta: \pm (0,001 I + 0,01)$ А |

Продолжение таблицы 2

| Номер пункта методики поверки | Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего основные технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки |
|--|--|
| 10 | Персональный компьютер |
| 10 | Преобразователь USB-RS-485 |
| 10 | Преобразователь USB-1 Wire |
| 10 | Преобразователь USB-RF |
| 7, 8, 9, 10 | Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13): - от - 10 до + 60 °С; Δ : $\pm 0,4$ °С; - от 10 до 95 %; Δ : ± 3 % |
| Примечание – В таблице приняты следующие обозначения: Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, единица величины; δ – пределы допускаемой относительной погрешности измерений, %; R – измеренное сопротивление, Ом. | |

5.2 Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть утверждены в установленном порядке. Средства измерений, используемые при поверке, должны быть утвержденного типа и поверены в установленном порядке.

5.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых ТМЦ с требуемой точностью, передачу единицы величины ТМЦ при их поверке и прослеживаемость к государственным первичным эталонам единицы величины.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки соблюдают требования безопасности, установленные в следующих документах:

- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные приказом Минтруда РФ от 15.12.2020 г. № 903н;

- ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;

- эксплуатационная документация на ТМЦ и средства поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида и маркировки ТМЦ требованиям эксплуатационной документации;

- отсутствие внешних повреждений, которые могут повлиять на правильную и безопасную работу ТМЦ;

- отсутствие обрывов и нарушения изоляции кабеля.

7.1.1 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются все вышеперечисленные требования.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 В зависимости от модификации ТМЦ собирают рабочее место согласно схеме соединений, приведенной на одном из рисунков А.1-А.4 Приложения А. При необходимости устанавливают на выходе источника питания напряжение равное 6 В.

8.2 На персональном компьютере запускают сервисную программу ТМЦ и устанавливают связь с ТМЦ в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.3 Результаты опробования считают положительными, если на экране персонального компьютера отображаются результаты измерений температуры.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверку программного обеспечения ТМЦ проводят путем сличения идентификационных данных (номера версии и цифрового идентификатора), отображаемых на экране персонального компьютера, с идентификационными данными, указанными в паспорте или описании типа.

9.2 Результаты проверки считают положительными, если идентификационные данные программного обеспечения совпадают с указанными в паспорте или описании типа.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Абсолютную погрешность измерений температуры определяют методом непосредственного сличения с эталонным термометром в термостатирующих устройствах.

10.2 Кабель ТМЦ скручивают в бухту и вместе с эталонным термометром помещают в помещают в рабочий объем термостатирующего устройства. При большой длине кабеля допускается поэлементное погружение кабеля в рабочий объем термостатирующего устройства, т.е. последовательное погружение части кабеля (например, в виде петли), содержащего датчики температуры. Местоположение датчиков температуры указано в обозначении модификации ТМЦ.

10.3 Абсолютную погрешность измерений температуры определяют не менее чем в пяти контрольных точках, расположенных внутри диапазона измерений, включая верхний и нижний пределы диапазона измерений.

Таблица 3

| 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 |

10.4 После установления заданной температуры и достижения теплового равновесия снимают не менее 10 показаний измеренных значений температуры для каждого датчика температуры ТМЦ и эталонного термометра через равные интервалы времени (не менее 15 с).

10.5 Определяют средние арифметические значения измеренных температур датчиками температуры ТМЦ и эталонного термометра.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Определяют абсолютную погрешность измерений температуры ΔT_i , °С, по формуле:

$$\Delta T_i = T_{изм\ i} - T_{эт\ i}, \quad (1)$$

где $T_{изм\ i}$ – среднее арифметическое значение показаний датчика температуры в поверяемой точке, °С;

$T_{эт\ i}$ – среднее арифметическое значение показаний эталонного термометра в поверяемой точке, °С.

11.2 Результаты поверки считают положительными, если значения абсолютных погрешностей всех датчиков температуры на всех контрольных точках не превышают установленных пределов, указанных в описании типа и приведенных в таблице 3.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки свободной формы.

12.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.3 По заявлению владельца ТМЦ или лица, представившего его на поверку, на ТМЦ выдается:

- в случае положительных результатов поверки – свидетельство о поверке установленного образца;

- в случае отрицательных результатов поверки – извещение о непригодности к применению установленного образца с указанием причин непригодности.

Приложение А
(обязательное)
Схемы соединений

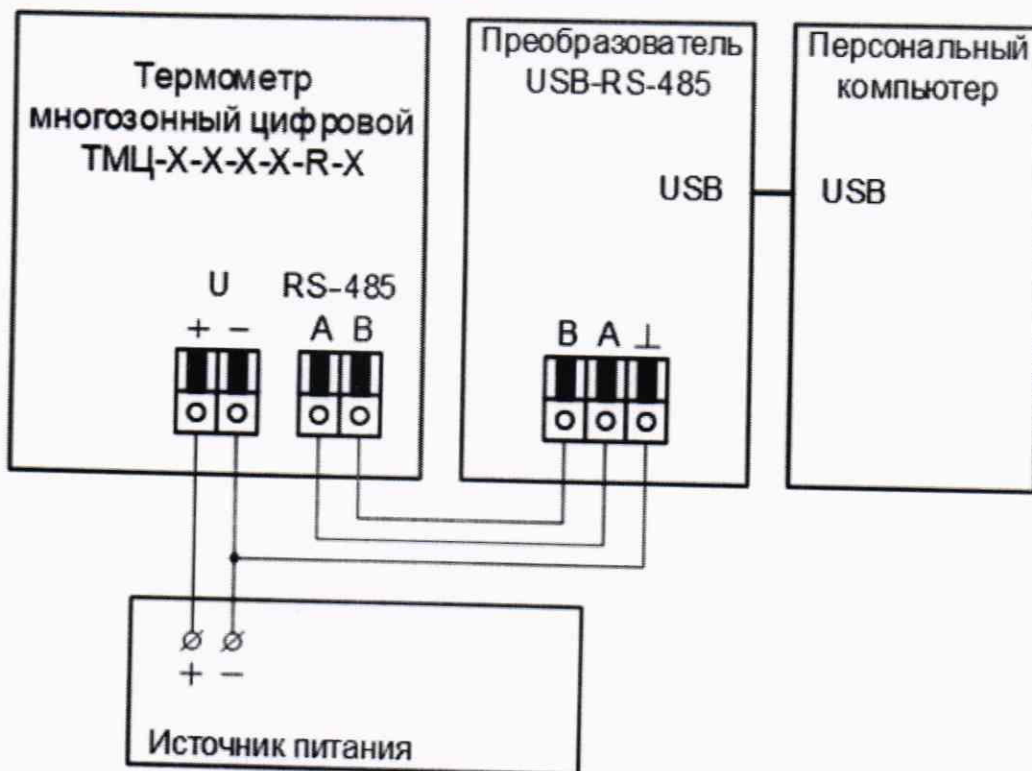


Рисунок А.1 – Схема соединений для проверки абсолютной погрешности измерений температуры и передачи измеренных значений по интерфейсу для модификации ТМЦ-X-X-X-X-R-X

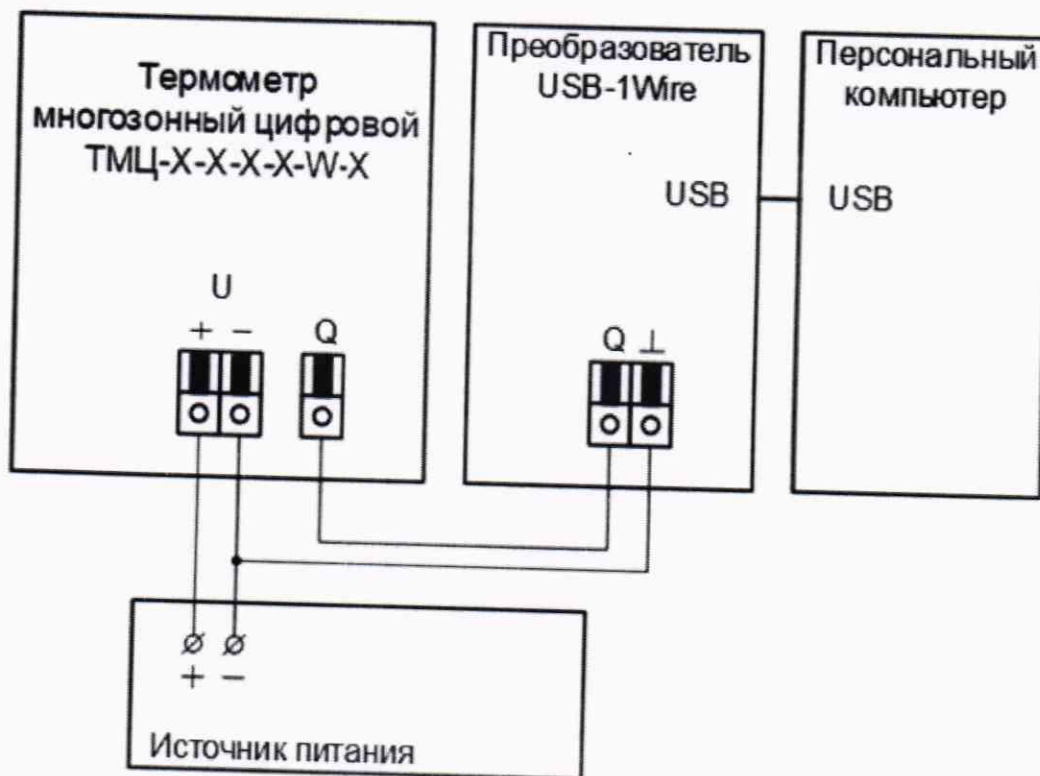


Рисунок А.2 – Схема соединений для проверки абсолютной погрешности измерений температуры и передачи измеренных значений по интерфейсу для модификации ТМЦ-X-X-X-X-W-X

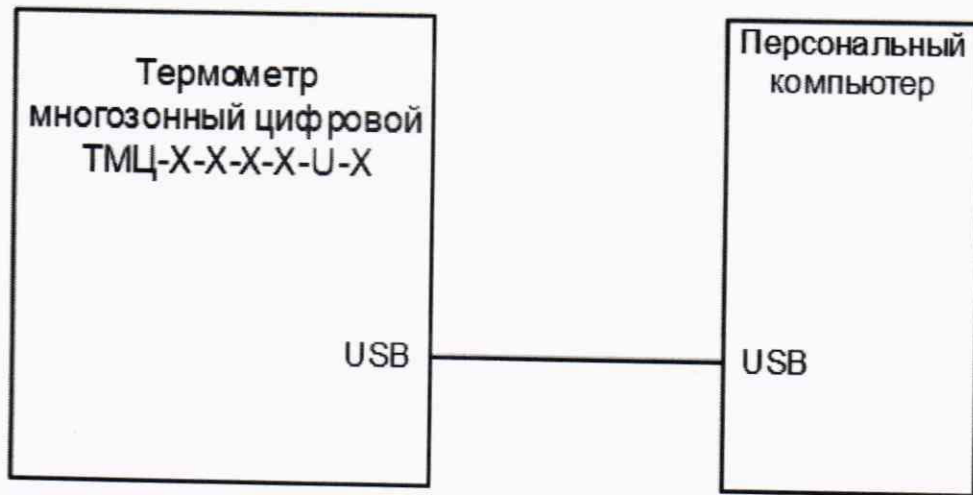


Рисунок А.3 – Схема соединений для проверки абсолютной погрешности измерений температуры и передачи измеренных значений по интерфейсу для модификации ТМЦ-X-X-X-X-U-X

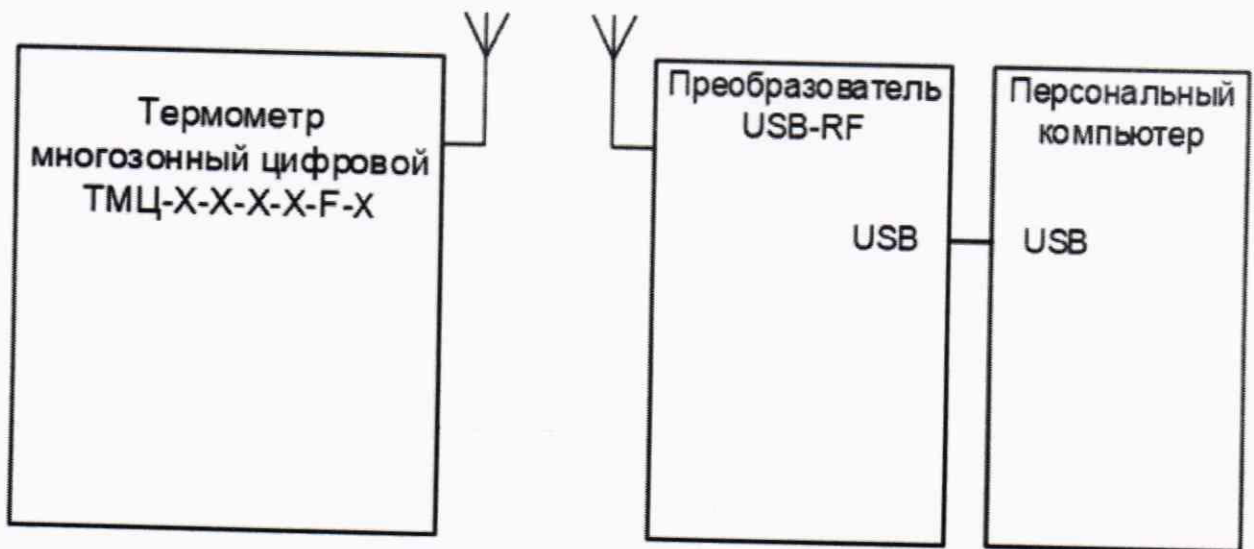


Рисунок А.4 – Схема соединений для проверки абсолютной погрешности измерений температуры и передачи измеренных значений по интерфейсу для модификации ТМЦ-X-X-X-X-F-X