

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

«11» 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Комплексы аппаратно-программные распределенного
измерения температуры ДТ-КРИО

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-504-2024

1. Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки комплексов аппаратно-программных распределенного измерения температуры ДТ-КРИО (далее – комплексы), применяемой в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А к настоящей методике поверки.

Комплексы обеспечивают прослеживаемость к ГЭТ 35-2021 «ГПЭ единицы температуры — кельвина в диапазоне от 0,3 К до 273,16 К» и ГЭТ 34-2020 «ГПЭ единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С» в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2712 от 19.11.2024 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры» методом непосредственного сличения с эталонным термометром.

2. Перечень операций поверки средств измерений

При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,0

3.2 Перед проведением поверки комплекса должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- эталонное и вспомогательное оборудование, комплекс должны быть выдержаны при климатических условиях, указанных в эксплуатационной документации;
- эталонное и вспомогательное оборудование подготавливается к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на каждый прибор отдельно.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений, средства поверки, и аттестованные в качестве поверителя средств измерений в установленном порядке. Для проведения поверки необходим один поверитель.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений); 8.2 Опробование	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 °С до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 1 °С; Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 % до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %; Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 5 гПа	Измерители влажности и температуры ИВТМ-7М-Д (рег.№ 71394-18)
10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Эталоны единицы температуры и средства измерений, соответствующие требованиям, предъявляемым к эталонам 3 разряда и выше в соответствии с приказом Росстандарта от 19 ноября 2024 г. № 2712 (часть 1-2) в диапазоне значений от -195,75 °С до +80 °С	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2, рег. № 65421-16
10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Эталоны единицы электрического сопротивления, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-его разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15, рег. № 19736-11
10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Средства воспроизведения и поддержания температуры: диапазон воспроизведения температуры от -195,75 °С до +80 °С, нестабильность поддержания $\pm 0,01$ °С	Термостаты переливные прецизионные ТПП-1, рег. 33744-07; Сосуд Дьюара с жидким азотом

Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений, средства поверки, правилам по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки.

7. Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие средства измерений следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида средства измерений приведенному описанию и изображению;
- соответствие маркировки требованиям описания типа;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики изделия;
- комплектность, необходимая для проведения измерений, в соответствии с руководством по эксплуатации.

Если перечисленные требования не выполняются, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)

Перед проведением работ средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 2 часов при постоянной температуре, в условиях, приведённых в п. 3 настоящей методики. Поверяемый комплекс выдерживается в лаборатории, где проводятся испытания, не менее 1 часа при нормальных климатических условиях, указанных в п. 3 настоящей методики поверки.

8.2 Опробование

При опробовании проверить:

- правильность взаимодействия комплекса с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных режимов и узлов.

Если перечисленные требования не выполняются, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) проводить следующим образом при включенном приборе.

9.2 Считать с экрана идентификационное название и версию ПО.

9.3 Проверка идентификационных данных ПО считается выполненной успешно, если идентификационные данные ПО соответствуют значениям из таблицы 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DT-CRYO
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.X*
* «X» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значения от 0 до 9.	

Если перечисленные требования не выполняются, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

10. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры (далее – погрешность).

10.1.2 Определение погрешности измерений температуры проводят с помощью средств измерений температуры (эталонные термопреобразователи) и средств воспроизведения и поддержания температуры (далее – термостат/ Сосуд Дьюара с жидким азотом), параметры которых представлены в таблице 2 настоящей методики поверки.

10.1.3 Чувствительный элемент поверяемого комплекса устанавливают в термостат на одну глубину вместе с чувствительными элементами эталонных средств измерений. С помощью органов управления термостатом/ Сосуд Дьюара воспроизводят температуру внутри его полезного объема. Погрешность показаний комплексов определяют в нескольких равномерно расположенных температурных точках рабочего диапазона измерений, включая начальное и конечное значения, но не менее чем в шести температурных точках ($T_1 = -195,75$ °С (температура жидкого азота), $T_2 = -75$ °С, $T_3 = -30$ °С, $T_4 = -10$ °С, $T_5 = 30$ °С и $T_6 = 80$ °С).

10.1.4 После достижения установленной температуры эталонный термопреобразователь и поверяемый комплекс выдерживать не менее 10 мин до достижения теплового баланса. После выдержки указанного времени по индикаторам эталонных термопреобразователи и циферблату поверяемого комплекса зарегистрировать значения температуры.

10.1.5 Операции по п.п. 10.1.3 -10.1.4 провести для всех остальных точек.

10.1.6 Вычислить абсолютную погрешность измерений температуры.

10.1.7 Результат проверки считать положительным, если полученные значения абсолютной погрешности не превышают значений, указанных в таблице А.1, Приложения А.

11. Оформление результатов поверки

Сведения о результате и объеме поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению.

Выдача свидетельства о поверке средства измерений осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений не производится.

При отрицательных результатах поверки, средство измерений признается непригодным к применению.

Выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



Г.С. Володарская

Приложение А

(обязательное)

Метрологические и технические характеристики

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -195,75 до +80,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	±0,2