

119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный
округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Тел.: (495) 437 55 77
E-mail: Office@vniims.ru

Факс: (495) 437 56 66
www.vniims.ru



Государственная система обеспечения единства измерений

Приборы для измерений температуры жидких металлов DT2C-50

Методика поверки

МП 207-070-2024

г. Москва
2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	3
2 Перечень операций поверки	3
3 Требования к условиям проведения поверки	4
4 Метрологические и технические требования к средствам поверки	4
5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	5
6 Внешний осмотр	5
7 Подготовка к поверке и опробование	5
8 Проверка программного обеспечения	5
9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия приборов метрологическим требованиям	6
10 Оформление результатов поверки	7
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	8

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика предназначена для проведения первичной и периодической поверок Приборов многофункциональных для измерений параметров жидких металлов ML2C-CELOX (далее по тексту – приборы).

Настоящая методика устанавливает объем, условия поверки, методы и средства поверки и порядок оформления результатов поверки.

Методика распространяется на вновь изготавливаемые, выпускаемые из ремонта и находящиеся в эксплуатации приборы.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведённые в Приложении 1 настоящей методики.

1.3 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод косвенных измерений для определения погрешности измерений сигналов от термоэлектрических преобразователей и метод прямых измерений при определении погрешности измерений ЭДС

1.4 Поверяемые приборы должны иметь прослеживаемость к Государственному первичному эталону единицы электрического напряжения (ГЭТ 13-23) в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвигущей силы»;

2. Перечень операций поверки

При проведении поверки приборов должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1. Внешний осмотр	Да	Да	6
2. Подготовка к поверке и проверка сопротивления изоляции	Да	Да	7
3. Опробование	Да	Да	8
4. Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
5. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия приборов метрологическим требованиям	Да	Да	10
6. Оформление результатов поверки	Да	Да	11

П р и м е ч а н и я:

1) при получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции, поверка прекращается;

2) допускается возможность проведения поверки для меньшего числа поддиапазонов измерений с обязательным указанием объема проведенной поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки приборов должны соблюдаться условия, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Условия проведения поверки

Температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +25
Относительная влажность воздуха, %	не более 80
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 84 до 106,7 (от 630 до 800)

4. Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательное оборудование, указанное в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
Основные средства поверки		
7, 9	Эталон единицы постоянного электрического напряжения 3-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520; Диапазон воспроизведения сигналов электрического напряжения постоянного тока: от 0 до 400 мВ (в зависимости от типа НСХ и поддиапазона измерений); Пределы допускаемой абсолютной погрешности (в том числе в температурном эквиваленте) выбираются из соотношения: $\Delta_p/\Delta_{эт} = 3$, где: Δ_p и $\Delta_{эт}$ – см. примечания.	Компаратор-калибратор универсальный КМ300 (Рег. № 54727-13) и др.
Вспомогательные средства поверки (оборудование)		
3, 7	Измеритель комбинированный температуры и влажности окружающего воздуха. Диапазон измерения температуры окружающей среды: от +15 °С до +25 °С, ($\Delta = \pm 1,0$ °С (не более)); Диапазон измерений относительной влажности воздуха: от 30 % до 80 %, $\Delta = \pm 3$ % (не более).	Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623 (Регистрационный № 53505-13) и др.
3, 7	Измеритель атмосферного давления. Диапазон измерений атмосферного давления: от 86 кПа до 106,7 кПа, $\Delta = \pm 5$ гПа (не более).	Измерители давления Testo 511 (Регистрационный № 53431-13) и др.
9	Средство измерений температуры Диапазон измерения температуры: от -10 °С до +10 °С $\Delta = \pm 0,05$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (Рег. № 61806-15)
	Удлиняющие провода (при необходимости) ГОСТ 1790-77, ГОСТ 1791-67 (в соответствии с требованиями по ГОСТ 8.338-2002)	-
	Сосуд Дьюара с льдо-водной смесью или нулевой термостат (при необходимости)	-

П р и м е ч а н и я:

1. Все средства измерений, применяемые при поверке (в т.ч. и в качестве эталонов), должны

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
<p>иметь соответствующую запись в сведениях о результатах поверки средства измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Эталоны, применяемые при поверке, должны иметь соответствующую запись об аттестации в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.</p> <p>2. Допускается применение других средств поверки, разрешенных к применению в Российской Федерации, и обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью;</p> <p>3. Δ_{Π} и $\Delta_{\text{эт}}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности поверяемого прибора и эталона соответственно (для выбранного типа НСХ и поддиапазона измерений).</p>		

5. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При поверке приборов должны быть соблюдены требования безопасности ГОСТ 12.3.019, ГОСТ 22261, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ)» (Приказ Минтруда РФ от 15.12.2020 г. № 903Н).

6. Внешний осмотр

Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если выполняются следующие требования:

- комплектность соответствует эксплуатационной документации;
- соответствие внешнего вида приборов приведенному в описании типа;
- отсутствие механических повреждений и дефектов покрытия, ухудшающих внешний вид и препятствующих проведению поверки;
- наличие и четкость заводского номера и маркировки приборов.

7. Подготовка к поверке и опробование

7.1 Выдерживают приборы в условиях окружающей среды, указанных в таблице 2, не менее 2-х ч, в случае, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в таблице 2.

7.2 Подготовить к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией.

7.3 Калибратор напряжения постоянного тока (далее – калибратор) подключить к клеммам для подключения термопар в соответствии с руководством по эксплуатации на приборы.

7.4 Включить прибор в сеть.

7.5 В соответствии с руководством по эксплуатации переключить его в режим работы с термоэлектрическими преобразователями с НСХ типа «В» (при необходимости).

7.6 Задают с калибратора значение температуры равное 1600 °C (тип НСХ «В»), измеренное значение температуры должно быть в пределах $\pm 1\%$ от заданного значения.

7.7 Процедуру опробования допускается проводить совместно с определением метрологических характеристик приборов.

8. Проверка программного обеспечения

8.1 Информация о версии ПО приборов отображается при включении прибора в сеть и появлении экрана загрузки.

8.2 Результаты поверки по данному пункту считаются положительными, если номер версии ПО соответствуют сведениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Digitemp MA
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	v2.03
Цифровой идентификатор ПО	-

9. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия приборов метрологическим требованиям

Определение допускаемой основной абсолютной погрешности приборов проводится на пяти значениях измеряемой температуры (контрольных точках): на краях рабочего диапазона измерений, а также в точках 25 %, 50 %, 75 % рабочего диапазона измерений. В случае необходимости допускается выбирать иные точки диапазона, но не отличающиеся от рекомендуемых, более чем на 5 %.

Примечание: по требованию заказчика допускается также определять погрешность в дополнительных контрольных точках отличных от рекомендуемых, но лежащих внутри рабочего диапазона измерений.

9.2 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия приборов метрологическим требованиям при работе с термоэлектрическими преобразователями.

9.3 Поверяемый прибор подключить к калибратору и собрать схему в соответствии с Рисунком 1.

Примечание: при работе с термоэлектрическими преобразователями с НСХ типа «В» удлинительные провода и термостат допускается не использовать.

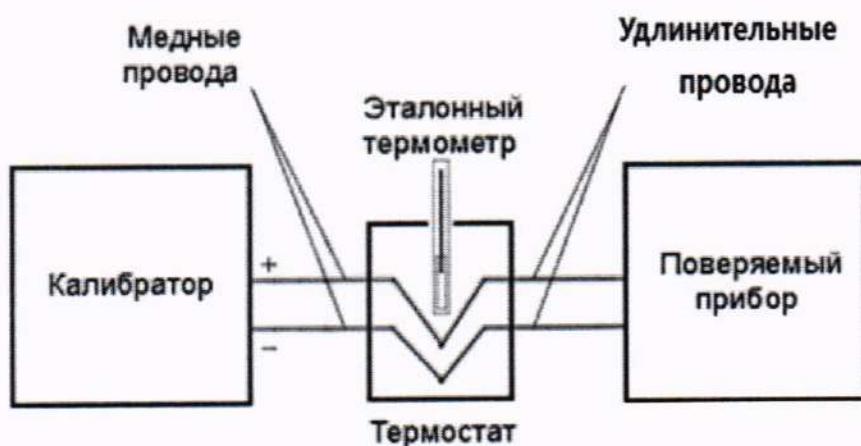


Рисунок 1 – Схема подключения

а) К поверяемому прибору подключают удлинительные (компенсационные) провода по ГОСТ 1790-2016 или ГОСТ 1791-2014 (в соответствии с требованиями по ГОСТ 8.338-2002). Тип удлинительных проводов должен соответствовать установленному типу НСХ преобразователя по ГОСТ Р 8.585-2001/МЭК 60584-1:2013. Концы удлинительных проводов соединяют с медными проводами, скрутки проводов помещают в пробирки, заполненные трансформаторным маслом или диоксидом алюминия, а затем пробирки помещают в нулевой термостат (или сосуд Дьюара, заполненный льдо-водяной смесью). Температуру в сосуде Дьюара контролируют термометром с пределом допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,05$ °C.

б) Подключают медные провода к калибратору.

9.4 На поверяемом приборе установить тип НСХ «В» или иной требуемый тип НСХ.

9.5 С эталона воспроизводят значение нормируемого сигнала, соответствующее первой контрольной точке (в соответствии с типом НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001/ МЭК 60584-1:2013).

9.6 После стабилизации показаний поверяемого прибора снимают их.

9.7 Операции по п.п. 9.5-9.6 повторяют для остальных контрольных точек и для всех типов НСХ.

9.8 Рассчитывают значение основной абсолютной погрешности для всех контрольных точек по формуле (1).

$$\Delta_T = t_{изм} - t_{ЭТ} \quad (1)$$

где: $t_{изм}$ – значение температуры, измеренное поверяемым прибором, °C;

$t_{ЭТ}$ – значение сигнала в температурном эквиваленте, задаваемое калибратором, °C

9.9 Результаты поверки по данному пункту считаются положительными, если значение Δ_T в каждой контрольной точке не превышает нормированного значения, указанного в Приложении 1 настоящей методики.

Примечание: в случае, если в какой-либо контрольной точке полученное значение Δ_T равняется -1 °C или +1 °C необходимо подать эталонный сигнал с поправкой -0,5 °C или +0,5 °C (в зависимости от знака Δ_T) и повторить операции по п.п 9.6-9.9.

9.10 В случае, если в какой-либо контрольной точке Δ_T превышает нормированное значение, допускается провести калибровку прибора, после чего операции по п.п. 9.1 – 9.9 повторяются. В случае, если после калибровки и повторной проверки погрешности Δ_T превышает допускаемые значения, прибор признается непригодным к применению.

10. Оформление результатов поверки

10.1 Сведения о результатах поверки приборов в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 Приборы, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке или вносится запись о проведенной поверке в паспорт, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

10.3 При отрицательных результатах поверки на средство измерений по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, оформляется извещение о непригодности к применению.

Разработали:

Ведущий инженер отдела 207 ФГБУ «ВНИИМС»

П.В. Сухов

Начальник отдела 207 ФГБУ «ВНИИМС»

А.А. Игнатов

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Таблица 5 – метрологические требования, предъявляемые к приборам

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений ТЭДС ТП в температурном эквиваленте в зависимости от типа НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001/МЭК 60584-1, °C: - для типа «В» - для типа «S» - для типа «R»	от +600 до +1820 от +400 до +1760 от +400 до +1760
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне температур окружающей среды от +18 °C до +28 °C включ., °C	±1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне температур окружающей среды от 0 °C до +18 °C не включ. и св. +28 °C до +50 °C, °C	±2
Единица младшего разряда индикации измерений, °C	1