

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

**УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ –
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
ИМ.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»**

(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)

СОГЛАСОВАНО

Директор УНИИМ – филиала



ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

Е.П. Собина

" 17 " 2022 г.

**«ГСИ. Калибраторы температуры портативные КТП-3.
Методика поверки»**

МП 104-221-2020

Екатеринбург

2022

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАНА** Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
- 2 ИСПОЛНИТЕЛЬ** зам. зав. лаб. 221 Тюрнина А.Е.
- 3 СОГЛАСОВАНА** директором УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» в 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	5
3 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ	5
4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	6
5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	6
6 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	6
7 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	7
8 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
10 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	7
11 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	8
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9
ПРИЛОЖЕНИЕ А (РЕКОМЕНДУЕМОЕ)	10

Дата введения в действие: 17.08.2022

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на калибраторы температуры портативные КТП-3 (далее – калибраторы), выпускаемые обществом с ограниченной ответственностью «Инфотэкс Автоматика Телемеханика» (ООО «Инфотэкс АТ»), г. Екатеринбург. Калибраторы подлежат первичной (до ввода в эксплуатацию и после ремонта) и периодической поверке. Поверка калибраторов должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость калибраторов к ГЭТ 34-2020 Государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С и ГЭТ 35-2021 Государственному первичному эталону единицы температуры-кельвина в диапазоне от 0,3 К до 273,16 °С.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки: непосредственное сличение.

1.3 Настоящая методика поверки применяется для поверки калибраторов с диапазонами измерений (ДИ), указанными в таблице 1, используемых в качестве рабочих эталонов 2-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, приведенной в разделе 2 настоящей методики поверки. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений и воспроизведения температуры*, °С	от -40 до +90
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности Δ_0 , °С - в поддиапазоне температуры от -40 °С до -10 °С включ. - в поддиапазоне температуры св. -10 °С до 90 °С	$\pm 1,0$ $\pm (0,002 \cdot T_{\text{изм}} + 1,0)$ **
Максимальная температура нагревательного элемента калибратора, °С	90
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности от изменения температуры окружающей среды для диапазона температуры от -60 °С до +15 °С и от 25 °С до 55 °С на каждые 10 °С, Δ_t , °С	0,15
* Диапазон измерений и воспроизведения температуры определяется комплектацией конкретного калибратора и приводится в руководстве по эксплуатации	
** $T_{\text{изм}}$ – измеренная температура, °С	

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

- ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности;

- Приказ Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510 Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке;

- Приказ Министерства труда и Социальной защиты РФ от 15.12.2020 N 903н Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок;

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

3 Перечень операций поверки

3.1 Для поверки калибраторов должны быть выполнены операции, указанные в таблице

2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций при поверке при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1 Внешний осмотр	да	да	8
2 Подготовка к поверке и опробование	да	да	9
3 Проверка программного обеспечения	да	да	10
4 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям. Определение основной абсолютной погрешности и проверка диапазона измерений и воспроизведения температуры от нижнего предела измерений T_n до плюс 20 °С включительно	да	да	11
Определение основной абсолютной погрешности и проверка диапазона измерений и воспроизведения температуры от нижнего предела измерений T_n до плюс 20 °С включительно			11.1
Определение основной абсолютной погрешности и проверка диапазона измерений и воспроизведения температуры свыше 20 °С до T_v			11.2

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций проводится настройка калибратора в соответствии с руководством по эксплуатации (далее – РЭ). В дальнейшем все операции повторяются вновь, в случае повторного невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, калибратор бракуется.

3.3 Допускается проведение поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца калибратора с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» или в соответствии с порядком, действующим на момент проведения поверки.

4 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки по 11.2 должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +35
- относительная влажность, %, не более 80

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению работ по поверке калибраторов допускаются лица, прошедшие обучение в качестве поверителя, изучившие РЭ на калибраторы, настоящую методику поверки и работающих в качестве поверителей в организации, аккредитованной на право поверки средств измерений температуры.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют средства поверки согласно таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средство измерений температуры и относительной влажности с диапазонами измерений, охватывающими условия по п. 4	Термогигрометр ИВА-6А-КП-Д, рег. № 46434-11
Раздел 11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Эталон единицы температуры 1 разряда в диапазоне значений от минус 40 °С до плюс 90 °С по ГОСТ 8.558-2009.	Пирометр Compact OPTCTLLTSFDCI, рег. № 84816-22
	Климатическая камера с диапазоном температуры от минус 40 °С до плюс 90 °С, нестабильность ± 1 °С.	Камера климатическая МНК-480CS

6.2 Эталоны, применяемые для поверки, должны быть поверены (аттестованы), средства измерений – поверены, испытательное оборудование – аттестовано.

6.3 Допускается применение аналогичных средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений в соответствии с ГОСТ 8.558-2009.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены требования Приказа Министерства труда и Социальной защиты РФ от 15.12.2020 N 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», требования ГОСТ 12.2.007.0 и требования безопасности, установленные в эксплуатационной документации на калибраторы температуры портативные КТП-3 и средства поверки.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида сведениям, приведенным в описании типа;
- отсутствие повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность калибратора, четкость обозначений;
- соответствие комплектности, указанной в РЭ;
- соответствие маркировки и заводского номера требованиям эксплуатационных документов;
- наличие и целостность пломбы.

8.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются требования, указанные в 8.1.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Проводят контроль условий поверки с помощью термогигрометра в соответствии с таблицей 3.

9.2 Калибратор готовят к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.3 Выдерживают калибратор и средства поверки не менее 2 ч при температуре, указанной в 4.

9.4 При опробовании проверяют работоспособность калибратора путем проверки общего функционирования по отображению информации на дисплее калибратора в процессе тестирования при его включении в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.5 Результаты опробования считать положительными, если при включении отсутствует информация об отказах (коды ошибок) и отображается измерительная информация на дисплее калибратора.

10 Проверка программного обеспечения

10.1 Для проверки соответствия встроенного метрологически значимого программного обеспечения (ПО) выполнить следующие операции:

1) провести визуализацию идентификационных данных ПО (номера версии) в меню калибратора;

2) сравнить полученные данные с номером версии, установленным при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанным в описании типа калибратора.

10.2 Результаты проверки программного обеспечения считать положительными, если номер версии соответствует указанному в Описании типа калибратора, приведенному в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Определение основной абсолютной погрешности и проверка диапазона измерений и воспроизведения температуры от нижнего предела измерений T_n до плюс 20 °С включительно

11.1.1 Так как принцип действия калибратора основан на воспроизведении заданной с помощью кнопок управления температуры путем нагрева излучателя выше температуры окружающего воздуха, то для определения абсолютной погрешности и проверки диапазона измерений и воспроизведения температуры от нижнего предела измерений T_n до плюс 20 °С включительно калибратор установить в термокамеру при T_n и выдержать не менее 1 часа. Нижнее T_n и верхнее T_b значения диапазона измерений определяются комплектацией конкретного калибратора и приводятся в руководстве по эксплуатации в соответствии с описанием типа и таблицей 1.

11.1.2 Установить на калибраторе последовательно три значения температуры: в начале, середине и конце диапазона измерений от T_n до плюс 20 °С. Время выдержки после установления температуры не менее 1 мин.

11.1.3 Зарегистрировать значения температуры, измеренные калибратором (на мониторе подключенного ПК) и эталоном единицы температуры (не менее трех измерений в i -ой точке).

11.1.4 Значение основной абсолютной погрешности измерений и воспроизведения температуры в i -ой точке Δ_{ti} определить по формуле

$$\Delta_{ti} = |t_{icp} - t_{эти}| - |\Delta_t \cdot (t - t_0) \cdot K|, \quad (1)$$

где t_{icp} - измеренное калибратором значение температуры в i -ой точке, °С;

$t_{эти}$ - среднее по трем измеренным эталоном единицы температуры значениям в i -ой точке, °С;

t - значение температуры, установленное в термокамере, °С (T_n);

t_0 - значение температуры при нормальных условиях, °С (25 °С);

Δ_t - значение допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, приведенное в таблице 1, °С;

K - коэффициент, равный 0,1 °С⁻¹.

11.2 Определение основной абсолютной погрешности и проверка диапазона измерений и воспроизведения температуры свыше 20 °С до T_b

11.2.1 Установить калибратор в термокамеру при температуре 20 °С в соответствии с 4 настоящей методики поверки и выдержать не менее 1 часа.

11.2.2 Установить на калибраторе последовательно три значения температуры: в начале, середине и конце диапазона измерений от 20 °С до T_b . Время выдержки после установления температуры не менее 1 мин.

11.2.3 Зарегистрировать значения температуры, измеренные калибратором (на мониторе подключенного ПК) и эталоном единицы температуры (не менее трех измерений в i -ой точке).

11.2.4 Значение абсолютной погрешности измерений и воспроизведения температуры в i -ой точке Δ_{ti} определить по формуле

$$\Delta_{ti} = t_{icp} - t_{эти}. \quad (2)$$

11.3 Результаты считают положительными, если рассчитанные значения основной абсолютной погрешности при всех заданных значениях температуры находятся в интервалах, указанных в таблице 1.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки заносят в протокол с указанием всех значений результатов измерений. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении А.

12.2 При положительных результатах поверки калибраторы, применяемые в качестве эталона единицы величины, признают пригодными к применению. Нанесение знака поверки на калибраторы не предусмотрено.

12.3 При отрицательных результатах поверки калибратор признают непригодным к применению.

12.4 По заявке заказчика при положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке, при отрицательных – извещение о непригодности.

12.5 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с установленным порядком. В сведениях о результатах поверки приводят данные об объеме проведенной поверки.

**Зам. зав. лаб. 221 УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»**



А.Е. Тюрнина

ПРИЛОЖЕНИЕ А (рекомендуемое)

Форма протокола поверки

Протокол № _____ от _____
поверки калибратора _____, зав. № _____
в соответствии с документом "ГСИ. Калибраторы температуры портативные КТП-3"
МП 104-221-2020

1 Принадлежит

2 Средства поверки (зав. № _____, номер свидетельства о поверке и дата выдачи)

-

-

-

3 Условия поверки:

-температура окружающего воздуха

-относительная влажность

4 Результаты внешнего осмотра

5 Результаты опробования

6 Проверка программного обеспечения

Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Номер версии (идентификационный номер) ПО	

7 Результаты определения абсолютной погрешности измерений и воспроизведения температуры

Значения, измеренные эталоном единицы температуры, °С			Значения температуры, измеренные и воспроизведенные калибратором, °С	Значение основной абсолютной погрешности, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С
1	2	3			

Выводы по результатам поверки _____

№ _____ от "_____" _____ 20__ г.

Поверку проводил _____

подпись (Ф.И.О)

Организация, проводившая поверку _____

« »

20__ г.