

СОГЛАСОВАНО
Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

В.А. Лапшинов

М.П.

01 2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений.

Комплексы для измерений температуры грунта СТО

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-787/01-2024

г. Москва
2024 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки (далее по тексту – МП) распространяется комплексы для измерений температуры грунта СТО (далее – комплексы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок. В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в Приложение 1.

1.2 Комплексы обеспечивают прослеживаемость к ГЭТ 35-2021 «Государственный первичный эталон единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К» и ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °C» в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3253 от 23.12.2022 г. Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры.

1.3 В настоящей методике поверки используется метод непосредственного сличения.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

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

2.2

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки
	первичной поверке	периодической поверки	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
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 соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °C от +15 до +25
- относительная влажность окружающей среды, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7

Примечание – условия измерений дополнительно должны учитывать требования эксплуатационных документов на средства поверки и оборудование, применяемое при проведении поверки.

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

- средства поверки и оборудование, применяемое при проведении поверки, должны быть выдержаны при климатических условиях, указанных в эксплуатационной документации.
- средства поверки и оборудование, применяемое при проведении поверки, подготавливаются к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на каждый прибор отдельно.

4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки комплексов допускается персонал, имеющий опыт работы в данной области, изучивший эксплуатационную документацию на комплексы, средства поверки и оборудование, применяемое при проведении поверки.

5. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства измерений и вспомогательное оборудование

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
3, 8, 10	Эталоны единицы температуры и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений температуры, утвержденная приказом Росстандарта №3253 от 23.12.22г. в диапазоне значений от -50 °C до +50 °C	Термометр платиновый сопротивления вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2, рег. № 65421-16 Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.03, рег. № 19736-11 Камера тепла и холода Tabai MC-71 Mini Subzero
Вспомогательное оборудование		
3, 8, 10	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 °C до +25 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,5 °C Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 % до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±3 % Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,5 кПа	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5Д, рег. № 71394-18
<p><i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i></p>		

6. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При поверке комплексов выполняют требования техники безопасности, изложенные в документации на применяемые средства поверки и оборудование, применяемое при проведении поверки.

7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого комплекса следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида путем сравнения с требованиями нормативно технической и эксплуатационной документации, предоставленной заявителем;
- соответствие заводского номера комплекса, указанному в паспорте;
- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на правильность функционирования и метрологические характеристики, а также препятствующих проведению поверки.

7.2 Результаты проведения внешнего осмотра комплекса считать положительными, если выполняются все требования, перечисленные в п. 7.1 настоящей МП.

7.3 При отрицательных результатах внешнего осмотра, комплекс к дальнейшей поверке не допускают и признают непригодной к дальнейшему применению.

8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Опробование комплекса проводят путем включения согласно руководству по эксплуатации. На экране должны отобразиться результаты измерений температуры.

8.2 Результаты опробования считают положительными, если на экране отображаются показания каждого датчика, входящего в состав комплекса.

8.3 При отрицательных результатах пункта 8.2, датчик (и) комплекса, показание (ия) которого (ых) не отображается (ются), бракуется (ются). Комплекс считается не пригодным и к дальнейшей поверке не допускается. Информацию о забракованном (ых) датчике (ах) комплекса указывается в оформляемом извещении о непригодности.

9. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверка программного обеспечения (далее по тексту – ПО) комплекса проводить следующим образом:

1. Включить устройство, предназначенное для считывания, отображения и обработки полученной от термокосы информации (СТО-3)
2. В соответствии с РЭ войти в меню устройства и выбрать пункт меню «Info».
3. Нажатием клавиши  войти в меню и считать версию ПО.

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

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Software.SBI
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0

9.3 Идентификационные данные ПО должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 3, в противном случае – комплекс бракуется, выписывается извещение о непригодности.

10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение абсолютной погрешности комплекса выполняют для каждого датчика методом непосредственного сличения с показаниями эталонного термометра, в следующих пяти температурных точках: минус 50 °C, минус 5 °C, 0 °C, плюс 5 °C, плюс 50 °C.

10.2 Средство измерений температуры (далее – эталонный термометр), и датчики комплекса поместить в камеру тепла и холода. Этalonный термометр следует располагать на одном уровне предельно близко к поверяемому датчику комплекса.

10.3 При помощи органов управления установить в камере требуемое значение температуры, контролируя температуру в ней по показаниям эталонного термометра.

10.4 После стабилизации показаний по эталонному термометру и достижения состояния теплового равновесия (не менее 15-ти минут после установления показаний по термометру) зарегистрировать показания измеренных значений температуры для каждого датчика комплекса и термометра, а затем определить абсолютную погрешность измерений температуры по формуле:

$$\Delta T_j = t_{\text{изм } ij} - t_{\text{эт } j}, \quad (1)$$

где:

ΔT_j – рассчитанная абсолютная погрешность измерений температуры в j -ой точке °C;

$t_{\text{изм } ij}$ – измеренное значение температуры i -ым датчиком комплекса в j -ой точке, °C;

$t_{\text{эт } j}$ – измеренное значение температуры эталонным термометром в j -ой точке, °C.

Комплекс соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки считаются положительными, если вычисленные значения абсолютной погрешности (Δ) измерений температуры каждого датчика комплекса находятся в диапазоне допускаемой абсолютной погрешности (Δ) измерений температуры, указанные в Приложение 1 настоящей МП.

10.5 В случае несоответствия абсолютной погрешности (Δ) измерений, комплекс бракуется, выписывается извещение о непригодности.

11. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 При положительных результатах поверки комплекс признается пригодным к дальнейшему применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком установленным действующим законодательством.

11.2 При отрицательных результатах поверки комплекс признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на комплекс выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим законодательством.

Разработал

Ведущий инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

Н.М. Юстус

Приложение 1

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -50 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C:	
- для диапазона измерений температуры св. -3 до +3 °C включ.	$\pm 0,1$
- для диапазона измерений температуры от -10 до -3 °C не включ. и св. +3 до +10 °C включ.	$\pm 0,2$
- для диапазона измерений температуры от -50 до -10 °C не включ. и св. +10 до +50 °C включ.	$\pm 0,3$