

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель руководителя ЛОЕИ  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.А. Лапшинов

04 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители температуры для геотехнического мониторинга НФСТ - ТК

## ***МЕТОДИКА ПОВЕРКИ***

МП-053-2022

2023 г.

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Измерители температуры для геотехнического мониторинга НФСТ – ТК (далее – измерители), и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Измерители обеспечивают прослеживаемость к ГЭТ 35-2021, ГЭТ 34-2020 согласно государственной поверочной схеме, установленной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».

## 2 Операции поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки.

Наименование операции поверки	Обязательное выполнение операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики 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
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	9
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	11
Оформление результатов поверки	Да	Да	12

2.2. При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки, поверку приостанавливают до устранения недостатков, выявленных при проведении поверки.

2.3 После устранения недостатков, вызвавших отрицательный результат, поверку продолжают.

2.4 При невозможности устранения недостатков, измеритель признают непригодным к применению и эксплуатации по назначению. Оформляют извещение о непригодности измерителя в соответствии с Порядком проведения поверки, установленным нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

### 3 Требования к условиям 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 84 до 106

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

- эталонное и вспомогательное оборудование, измеритель 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

4.1 К проведению поверки допускают персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый измеритель и средства измерений, участвующих при проведении поверки.

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Сведения о средствах поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
Основные средства поверки		
8,9	Средство измерений температуры: диапазон измерений температуры от -196 до 450 °С, пределы абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,02$ °С	Термометр сопротивления платиновый эталонный ПТСВ-9-2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 65421-16)
8,9	Средство измерений температуры: диапазон измерений температуры -200 до +962 °С, пределы абсолютной погрешности измерений температуры $\pm(0,002+3\cdot 10^{-6}\cdot t)$ °С	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 19736-11)
8,9	Средство воспроизведения и поддержания температуры: диапазон воспроизведения температуры от -75 до 100 °С, нестабильность поддержания $\pm 0,01$ °С	Термостат переливной прецизионный ТПП-1.3 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 33744-07)

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Вспомогательное оборудование		
3,8,9	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5Д (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 71394-18)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2$ %	
	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ кПа	
Вспомогательное оборудование		
8,9	Персональный компьютер оснащенный конвертирующим переходником USB с установленной операционной системой Windows версии не ниже 7	

5.2 Все средства поверки должны быть исправны, поверены или аттестованы в соответствии с действующим нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

5.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

## 6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При поверке измерителей 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 установить соответствие измерителей следующим требованиям:

- отсутствие механические повреждения и дефекты, влияющие на правильность функционирования и метрологические характеристики, а также препятствующие проведению поверки;

- соответствие заводских номеров измерителей номерам, указанных в паспорте.

7.2 Результаты проверки внешнего вида измерителя считать положительными, если выполняются все подпункты п. 7.1.

7.3 При положительных результатах проверки внешнего вида измерителей и при оперативном устранении недостатков во внешнем виде измерителей, установленных при внешнем осмотре, поверку измерителей продолжают по операциям, указанным в таблице 1.

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

8.1 Измеритель подключить к персональному компьютеру (далее – ПК) через специализированный конвертирующий преобразователь или к внешнему считывающему устройству, совместимому с измерителем, в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.2 Результаты опробования считать положительными, если на экране ПК или внешнего считывающего устройства отображаются показания каждого датчика.

8.3 При отрицательных результатах пункта 8.2, датчик (и) измерителя, показание (ия) которого (ых) не отображается (ются), бракуется (ются). Информацию о забракованном (ых) датчике (ах) передать владельцу измерителя.

## 9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Измеритель скрутить в бухту\* и поместить в средство воспроизведения и поддержания температуры (далее – термостат), указанного в таблице 2 настоящей программы.

Примечание:

\* - при невозможности поместить скрученный в бухту измеритель полностью в полезный объем термостата, допускается поочередно помещать датчики измерителя на глубину не менее 20см.

9.2 Средство измерений температуры (далее – термометр), указанное в таблице 2, поместить предельно близко к измерителю.

9.3 При помощи органов управления термостата установить режимы температуры при значениях контрольных температур, указанных в столбце 1 таблицы 3.

Таблица 3 – Значения контрольных температур

Устанавливаемая температура, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С
1	2
-49,5±0,5	±0,1
-25,0±0,5	±0,1
0,0±0,5	±0,1
+25,0±0,5	±0,1
+49,5±0,5	±0,1

9.4 После стабилизации показаний по термометру и достижения состояния теплового равновесия (не менее 15-ти минут после установления показаний по термометру) зарегистрировать показания измеренных значений температуры для каждого датчика измерителя 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:

$\Delta T_j$  – рассчитанная абсолютная погрешность измерений температуры в  $j$ -ой точке °С;

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

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

## 10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Измеритель соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки считаются положительными, если вычисленные значения абсолютной погрешности измерений температуры каждого датчика измерителя

находятся в диапазоне допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, указанной в столбце 2 таблицы 3 настоящей методики поверки.

## **11 Проверка программного обеспечения средства измерений**

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

11.2 Внешнее ПО не является метрологически значимым ПО и предназначено для визуализации измеренных значений температуры.

Метрологически значимое ПО (внутреннее) устанавливается в микропроцессор измерительного блока измерителя на заводе-изготовителе во время производственного цикла. Конструкция измерительного блока исключает возможность внесения преднамеренных и непреднамеренных изменений в ПО. Разделения ПО на метрологически значимую часть ПО и метрологически незначимую часть ПО нет. Метрологические характеристики измерителя нормированы с учетом ПО. ПО устанавливается (прошивается) в память измерителей при изготовлении и не может быть считано через какой-либо интерфейс и изменено. Конструкция средств измерений исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

11.3 Проверка программного обеспечения измерителя исключает возможность внесения преднамеренных и непреднамеренных изменений в ПО, ПО не может быть считано через какой-либо интерфейс и изменено, в противном случае – измеритель бракуется.

## **12 Оформление результатов поверки**

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

12.2 При положительных результатах поверки измеритель признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в объеме проведенной поверки и на измеритель выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующим порядком проведения поверки.

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

Разработал  
Ведущий инженер по метрологии  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Н.М. Юстус