

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. Директора по  
производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



*Н.В. Иванникова*  
Н.В. Иванникова  
«24» ноября 2016 г.

## **Комплекты для полевого измерения температуры грунтов**

### **МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 207.1-029-2016**

г.Москва  
2016 г.

## 1 Введение

Настоящая методика распространяется на комплекты для полевого измерения температуры грунтов (далее по тексту – ТМК), изготавливаемые ООО «ПИГ», г. Москва, по техническим условиям ТУ 4211-001-05171686-2016 и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 4 года.

Основные метрологические характеристики ТМК приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -50 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С: - в диапазоне св. -10 до +10 °С включ. - в диапазоне св. -30 до -10 °С включ. и св. +10 до +30 °С включ. - в диапазоне св. +30 до +40 °С включ. - в диапазоне св. -40 до -30 °С включ. - в диапазоне св. -50 до -40 °С включ. и св. +40 до +50 °С	±0,1 ±0,2 ±0,3 ±0,4 ±0,5
Время отсчета показаний, с, не более	1
Цена единицы наименьшего разряда, °С	0,1
Число датчиков температуры в одной гирлянде, шт.	от 1 до 10
Максимальное количество гирлянд в одной термокосу, шт.	не ограничено
Расстояние между датчиками в гирлянде, м	В соответствии с ГОСТ 25358-2012 или по требованию заказчика
Максимальная длина гирлянды термокосы, м	до 300
Напряжение питания автономных источников постоянного тока, В	9,0
Потребляемый ток, мА, не более	4
Габаритные размеры прибора ЭТЦ-0,1/10 (без учета соединительного разъема), мм	173×85×40
Масса прибора, кг	0,3
Условия эксплуатации ТМК: - температура окружающей среды, °С: - для термокосы ТК - для прибора ЭТЦ-0,1/10 - относительная влажность воздуха, %: - для термокосы ТК - для прибора ЭТЦ-0,1/10	от -50 до +50 от -10 <sup>(*)</sup> до +50  до 100 до 90
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	50000
Средний срок службы, лет, не менее	10
Примечание к таблице 1: (*) – от -50°С кратковременно.	

## 2 Операции поверки

При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да

2 Опробование	6.2	Да	Да
3 Определение абсолютной погрешности ТМК	6.3	Да	Да

### 3 Средства поверки

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование и тип средств измерений и оборудования	Основные технические характеристики
Термометр сопротивления ЭТС-100 эталонный 3 разряда по ГОСТ 8.558-2009	регистрационный № 19916-10
Термостаты переливные прецизионные ТПП-1 модификаций ТПП-1.1, ТПП-1.2	регистрационный № 33744-07
Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8	регистрационный № 19736-11

Примечания:

1 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2 Допускается применение других средств измерений с метрологическими характеристиками, не хуже указанных, и разрешенных к применению в Российской Федерации.

### 4 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать:

– требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001;

– указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства испытаний;

– указания по технике безопасности, приведенные в паспорте и руководстве по эксплуатации.

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные на право проведения поверки данного вида средств измерений, ознакомленные с руководством по эксплуатации тепловизоров и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

### 5 Условия поверки и подготовка к ней

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 86 до 106,7;

### 6 Проведение поверки

#### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1. При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу ТМК и на качество поверки. Также проверяют наличие пломб на корпусе электротермометра, обеспечивающих защиту программного обеспечения, установленного в неразборном корпусе приборов, от несанкционированного доступа.

#### 6.2 Опробование

6.1.1 Опробование необходимо проводить для ТМК в сборе (термокоса с электротермометром) в соответствии с Паспортом и Руководством по эксплуатации на

комплекты для полевого измерения температуры грунтов.

### 6.3 Определение абсолютной погрешности

Определение абсолютной погрешности ТМК проводится в жидкостных термостатах в девяти (при первичной поверке) и пяти (при периодической поверке) контрольных точках, лежащих внутри рабочего диапазона измерений комплектов для полевого измерения температуры грунтов, например, при температурах: -50 (-35), -25, (-3), 0, (+3), +25, (+35) и +50 °С.

6.3.1 Термокоса с датчиками скручивается в бухту и помещается в рабочий объем термостата вместе с эталонным термометром.

6.3.2 В соответствии с Руководством по эксплуатации устанавливают в термостате первую контрольную точку. После установления заданной температуры и соответствующей выдержки для достижения состояния теплового равновесия (не менее 30-ти минут после установления показаний по эталонному термометру) снимают показания измеренных значений температуры для каждого датчика термокосы и эталонного термометра (вручную). Снимают показания в течение 10 минут.

6.3.3 После снятия показаний обрабатывают полученные данные и рассчитывают абсолютную погрешность, которая в каждой контрольной точке не должна превышать нормируемых значений пределов допускаемой абсолютной погрешности, приведенных в таблице 1.

Абсолютная погрешность в каждой точке определяется по формуле:

$$\Delta = \pm(\gamma x - \gamma э),$$

где:  $\gamma x$  – среднее арифметическое значение температуры по показаниям каждого датчика температуры термокосы, °С;

$\gamma э$  – среднее арифметическое значение температуры по показаниям эталонного термометра, °С.

В случае превышения предельных значений каким-то датчиком термокосы он подлежит замене или переградуировке на предприятии-изготовителе с последующей проверкой.

6.3.4 Операции по п.6.3.2-6.3.3 выполняют для всех контрольных температурных точек.

6.3.5 При периодической поверке в случае невозможности демонтажа термокосы из скважины допускается бездемонтажная поверка.

6.3.5.1 Помещают термокосу с 5-ю индивидуально отградуированными платиновыми чувствительными элементами сопротивления (с допускаемой суммарной предельной погрешностью не более  $\pm 0,03$  °С в диапазоне температур от -10 до +30 °С) в скважину, где находится термокоса. Закрывают ее и после 24-часовой выдержки снимают показания при установившемся температурном режиме в грунте. Обработку полученных значений проводят по п.6.3.3.

## 7 Оформление результатов поверки

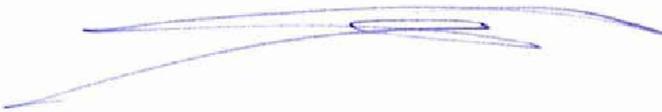
Приборы, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них оформляется свидетельство о поверке в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г.

При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г., оформляется извещение о непригодности.

Разработчик настоящей методики:

Начальник НИО 207

ФГУП «ВНИИМС»



А.А.Игнатов