

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



И.В. Иванникова  
«16» 03 2018 г.

## Системы измерения температуры DuoLine STAR

**МП 207-016-2018**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

г. Москва  
2018 г.

## 1 Введение

Настоящая методика распространяется на единичный экземпляр систем измерений температуры DuoLine STAR (далее – системы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 4 года.

Метрологические и технические характеристики системы приведены в Приложении 1.

## 2 Операции поверки

При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1. Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2. Опробование	6.2	Да	Да
3. Проверка версии программного обеспечения	6.3	Да	Да
4. Определение абсолютной погрешности измерений температуры	6.4	Да	Да

## 3 Средства поверки

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

Таблица 2

Наименование и тип средств измерений и оборудования	Метрологические характеристики или регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 – термометр сопротивления эталонный ЭТС-100	Регистрационный № 19916-10
Термометры лабораторные электронные ЛТА	Регистрационный № 69551-17
Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10/8.15(М)	Регистрационный № 19736-11
Термостаты жидкостные, конструкция которых позволяет их применение при поверке системы	Диапазон воспроизводимых температур от минус 20 до плюс 70 °С, нестабильность поддержания температуры $\pm(0,03...0,1)$ °С

Примечания:

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

2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью, 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 руководстве по эксплуатации тепловизоров.

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные на право проведения поверки данного вида средств измерений, ознакомленные с руководством по эксплуатации системы 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 +5 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

При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие маркировки систем эксплуатационной документации на него;
- отсутствие внешних повреждений поверяемых систем, которые могут повлиять на их метрологические характеристики.

Системы, не отвечающая перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

### 6.2 Опробование

6.2.1 Опробование необходимо проводить для систем в сборе.

В соответствии с Руководством по эксплуатации на системы подают напряжение питания на системы и при помощи автоматизированного рабочего места оператора (АРМ) проверяют наличие выходных сигналов от всех подключенных термоподвесок в виде значений температуры окружающей среды.

### 6.3 Проверка версии программного обеспечения

Включить измерительный блок, либо перезагрузить, если блок уже находится во включенном состоянии, повернув ключ «Вкл/Выкл». При включении на экране появится информация об идентификационном номере встроенного программного обеспечения. Идентификационное наименование и номер версии ПО должны соответствовать данным, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	DuoLine
Номер версии ПО	1.7
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

Значащей частью в идентификационном номере являются все цифры. Если значащая часть идентификационного номера не совпадает, дальнейшую поверку не проводят.

### 6.4 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

6.4.1 Определение погрешности поверяемых систем выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра сопротивления в пассивном термостате или в жидкостных термостатах.

6.4.1.1 Погрешность систем при первичной поверке определяют в жидкостных термостатах в трех контрольных точках, лежащих внутри диапазона измерений систем, например, при температурах: 0; +25; +50.

6.4.1.2 Термоподвеска скручивается в бухту и помещается в рабочий объем термостата

вместе с эталонным термометром.

В случае если рабочий объем применяемого термостата не позволяет поместить в него всю бухту, допускается проводить проверку только тех ЧЭ, которые возможно поместить в термостат. Остальные ЧЭ в данном случае проверяются в пассивном термостате в соответствии с п. 6.4.2.1.

6.4.1.3 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 тридцати минут после установления показаний по эталонному термометру) при помощи АРМ оператора снимают показания измеренных значений температуры для каждого ЧЭ термоподвески и эталонного термометра (вручную). Снимают показания в течение 30 минут.

6.4.1.4 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:

$$\Delta = \pm(\gamma_x - \gamma_э), \quad (1)$$

где:  $\gamma_x$  – среднее арифметическое значение температуры по показаниям каждого ЧЭ термоподвески, °С;

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

В случае превышения предельных значений каким-либо ЧЭ термоподвески он подлежит переградуировке с последующей проверкой.

6.4.1.5 Операции по 6.4.1.3-6.4.1.4 выполняют для всех контрольных точек.

6.4.2 При периодической проверке:

Рассматривают и анализируют показания ЧЭ каждой термоподвески за отчетный период, составляющий минимум 30 дней до момента проведения проверки. Графики временной зависимости температуры каждого ЧЭ термоподвески должны носить идентичный характер в рамках одного силоса и не иметь характерных «выбросов» по отношению к другим термоподвескам, находящимся в одном силосе.

В случае выполнения данных условий допускается проводить выборочную проверку термоподвесок по п.п. 6.4.1.1-6.4.1.5 – но не менее 10 шт. для системы, установленной на элеваторе № 1 и не менее 5 шт. для системы, установленной на элеваторе № 2.

6.4.2.1 Проверку погрешности системы выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра в пассивном термостате. Термоподвеска скручивается в бухту и помещается в пассивный термостат вместе с эталонным термометром.

После соответствующей выдержки для достижения состояния теплового равновесия (не менее тридцати минут после установления показаний по эталонному термометру) при помощи АРМ оператора снимают показания измеренных значений температуры для каждого ЧЭ термоподвески и эталонного термометра (вручную). Снимают показания в течение 30 минут. После снятия показаний обрабатывают полученные данные по п. 6.4.1.4


6.4.3 Результаты проверки считаются положительными, если погрешность, рассчитанная по формуле (1), не превышает значений, приведенных в Приложении 1.

## 7 Оформление результатов поверки

Системы, 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.

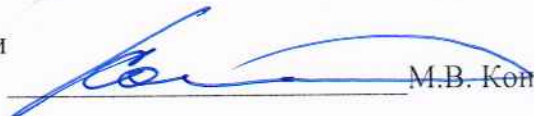
При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г., оформляется извещение о непригодности.

Начальник отдела 207  
метрологического обеспечения термометрии  
ФГУП «ВНИИМС



А.А. Игнатов

Инженер 1к. отдела 207  
метрологического обеспечения термометрии  
ФГУП «ВНИИМС



М.В. Константинов

Приложение 1

Основные метрологические и технические характеристики систем измерения температуры DuoLine STAR приведены в таблице.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение	
	Система, установленная на элеваторе № 1 (зав. № 13490252)	Система, установленная на элеваторе № 2 (зав. № 13490226)
Диапазон измерений температуры, °С	от -20 до +70	
Разрешающая способность, °С	0,1	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,5 (от -20 до +50 °С включ.) ±0,7 (св. +50 до +70 °С)	
Напряжение питания, В	230	
Количество ЧЭ в одной термоподвеске, шт.	7	8
Расстояние между ЧЭ в термоподвеске, м	4	3,75
Габаритные размеры термоподвесок, мм:		
- длина монтажной части	28 000	30 000
- диаметр монтажной части	16,3	16,3
Масса термоподвески, кг	19	20
Габаритные размеры измерительного блока, мм	500×500×200	
Масса измерительного блока, кг	10	
Рабочие условия эксплуатации систем:		
- температура окружающего воздуха, °С	от -20 до +70 (термоподвески) от 0 до +50 (измерительный блок системы)	
- относительная влажность окружающего воздуха, не более, %	100 (термоподвески) 80 (измерительный блок системы)	