



## 1 Введение

Настоящая методика распространяется на единичный экземпляр единичный экземпляр системы измерений температуры DuoLine STAR (далее – система) 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

Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (Регистрационный № 19916-10);

Измерители температуры многоканальные прецизионные МИТ 8 (Регистрационный № 19736-11);

Термостаты переливные прецизионные ТПП-1 (Регистрационный № 33744-07).

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 + 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

При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие маркировки системы эксплуатационной документации на него;
- отсутствие внешних повреждений поверяемой системы, которые могут повлиять на его метрологические характеристики.

Система, не отвечающая перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежит.

### 6.2 Опробование

6.2.1 Опробование необходимо проводить для системы в сборе.

В соответствии с Руководством по эксплуатации на систему подают напряжение питания на систему 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 при первичной поверке выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра сопротивления в жидкостных термостатах.

6.4.1.1 Погрешность систем определяют в жидкостных термостатах в пяти контрольных точках, лежащих внутри диапазона измерений систем, например, при температурах: -20,0; 0,0; +25,0; +50,0; +70,0. При поверке в жидкостном термостате необходимо изолировать чувствительные элементы термоподвесок от попадания жидкости.

6.4.1.2 Термоподвеска в полимерной оболочке с чувствительными элементами (ЧЭ) удаляется из внешнего защитного армированного кабеля, 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.

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 поверкой.

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

6.4.2 При периодической поверке:

6.4.2.1 Рассматривают и анализируют показания ЧЭ каждой термоподвески за отчетный период, составляющий минимум 30 дней до момента проведения поверки. 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 1 шт. по каждому силосу.

В случае невыполнения данных условий необходимо извлечь конкретную термоподвеску из силоса и проверить ее в соответствии с п.п. 6.4.1.1-6.4.1.5.

Абсолютная погрешность в каждой точке определяется по формуле (1).

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

По согласованию с заказчиком допускается исключать часть диапазона измерений, в котором в процессе поверки установлено несоответствие нормируемым значениям метрологических характеристик, приведенных в Приложении 1. Допускается исключать часть ЧЭ для которых в процессе поверки установлено несоответствие нормируемым значениям метрологических характеристик.

По требованию заказчика допускается сокращать часть нормируемого диапазона измерений исходя из конкретных условий применения системы измерения температуры DuoLine STAR. Допускается сокращать часть нормируемого диапазона измерений ЧЭ или термоподвесок, исходя из конкретных условий применения термоподвесок, входящих в состава системы измерения температуры DuoLine STAR.

## 7 Оформление результатов поверки

Система, прошедшая поверку с положительным результатом, признается годной и допускается к применению. На нее 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 системы измерений температуры DuoLine STAR приведены в таблице.

Таблица

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -20 до +70
Разрешающая способность, °С	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, °С:	± 0,5 (от -20 до +50 °С включ.) ±0,7 (св. +50 до +70 °С)
Напряжение питания, В:	от 100 до 240
Средний срок службы, лет, не менее	15
Количество ЧЭ в одной термоподвеске, шт.	8
Расстояние между ЧЭ в термоподвеске, м	3
Габаритные размеры термоподвесок, мм:	
- длина монтажной части	24 000
- диаметр монтажной части	16,2
Масса термоподвески, кг	19
Габаритные размеры измерительного блока, мм:	380×230×380
Масса измерительного блока, кг	10
Рабочие условия эксплуатации системы:	
- 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)