

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



*Н.В. Иванникова*  
Н.В. Иванникова  
08 2016 г.

# Системы мониторинга температуры и относительной влажности Xsense

## МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 207.1-019-2016

2.р. 65449-16

г. Москва  
2016 г.

## 1 Введение

Настоящая методика распространяется на системы мониторинга температуры и относительной влажности Xsense (далее – системы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

Метрологические и технические характеристики систем мониторинга температуры и относительной влажности Xsense 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	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2. Опробование	6.2	Да	Да
3. Определение абсолютной погрешности измерения температуры	6.3	Да	Да (для модификаций с неограниченным сроком службы)
4. Определение абсолютной погрешности измерения относительной влажности	6.4	Да	Да (для модификаций с неограниченным сроком службы)

Допускается выборочная поверка технических средств измерения систем в соответствии с разделом 7 настоящей методики, которую проводят по одноступенчатому выборочному плану для специального контрольного уровня S-3 при приемлемом уровне качества 2,5 по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007.

## 3 Средства поверки

При проведении поверки применяют следующие средства измерений, а также и испытательное и вспомогательное оборудование:

- термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/1 3 разряда по ГОСТ 8.558-2009;
- измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15М (Регистрационный № 19736-11);
- измеритель комбинированный Testo 645 с зондом 0636 9741, 2, 3 разрядов по ГОСТ 8.547-2009 (Регистрационный № 17740-12);
- генератор влажного воздуха HygroGen модификации HygroGen-2 1, 2 разрядов по ГОСТ 8.547-2009 (Регистрационный № 32405-11)
- камера климатическая КХТВ-100-О, диапазон воспроизводимых температур: от минус 70 до плюс 80 °С, диапазон воспроизведения относительной влажности: от 10 до 98 %;
- персональный компьютер с предустановленным ПО.

П р и м е ч а н и я:

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 и требования к квалификации поверителей

При проведении поверки соблюдают общие правила выполнения работ в соответствии с технической документацией по требованиям безопасности, действующий на

данном предприятии

## 5 Условия поверки и подготовка к ней

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C 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 визуально устанавливают отсутствие повреждений, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу систем и на качество поверки.

### 6.2 Опробование

#### 6.2.1 Проверка версии программного обеспечения

Проводится проверка соответствия версий таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	CU2	HUB
Номер версии (идентификационный номер) ПО (*)	3.0	HUB1.7
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии	

Примечание: (\*) – и более поздние версии.

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

### 6.3 Определение абсолютной погрешности измерения температуры

Определение абсолютной погрешности канала измерения температуры систем выполняют методом сравнения с показаниями термометра сопротивления эталонного (ЭТС-100/1) в рабочем объеме климатической камеры с пассивным термостатом.

Погрешность систем определяют не менее чем в пяти точках диапазона измерений температур (нижняя, верхняя и три точки внутри диапазона).

6.3.1 В соответствии с руководством при эксплуатации на систему датчики переводят в режим измерений.

6.3.2 Датчики поверяемой системы и термометр сопротивления эталонный (ЭТС-100/1) помещают в пассивный термостат в центр рабочего объема климатической камеры.

6.3.3 Устанавливают в рабочем объеме камеры требуемую температуру.

6.3.4 Через 60 минут после выхода камеры на заданный режим выполняют не менее пяти отсчетов показаний термометра сопротивления эталонного (ЭТС-100/1) и датчиков поверяемой системы (с дисплея ПК) и заносят их в журнал наблюдений. При этом, интервал между отсчетами соответствует предустановленному времени опроса датчиков.

6.3.5 Операции по п.п. 6.3.1-6.3.3 повторяют во всех выбранных точках диапазона измерений температуры.

6.3.6 Абсолютная погрешность поверяемых датчиков системы  $\Delta_t$  (°C) определяется как разность между показаниями датчиков ( $t_n$ ) и действительным значением температуры ( $t_s$ ), измеренной по эталонному термометру:

$$\Delta_t = t_n - t_s \quad (1)$$

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

#### 6.4 Определение абсолютной погрешности измерения относительной влажности

Определение абсолютной погрешности канала измерений относительной влажности систем выполняют методом сравнения с показаниями эталонного гигрометра (Testo 645 с зондом 0636 9741) в рабочем объеме климатической камеры с пассивным термостатом, или же при помощи генератора влажного газа.

Погрешность датчиков систем определяют не менее чем в пяти точках диапазона измерений относительной влажности (нижняя, верхняя и три точки внутри диапазона).

6.4.1 Поверяемую систему и эталонный гигрометр (Testo 645 с зондом 0636 9741) помещают в пассивный термостат в центр рабочего объема климатической камеры.

6.4.2 Устанавливают в рабочем объеме камеры требуемую температуру.

6.4.3 Через 60 минут после выхода камеры на заданный режим выполняют не менее пяти отсчетов показаний эталонного гигрометра (Testo 645 с зондом 0636 9741) и поверяемой системы (интервал между отсчетами соответствует предустановленному времени опроса датчиков) и заносят их в журнал наблюдений.

6.4.4 Операции по п.п. 6.3.1-6.3.3 повторяют во всех выбранных точках диапазона измерений относительной влажности.

6.4.5 Абсолютная погрешность датчиков  $\Delta_{Rh}$  (%) определяется как разность между показаниями датчиков системы ( $Rh_n$ ) и действительным значением относительной влажности ( $Rh_s$ ), измеренной по эталонному гигрометру (Testo 645 с зондом 0636 9741):

$$\Delta_{Rh} = Rh_n - Rh_s \quad (2)$$

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность в каждой точке, рассчитанная по формуле (2), не превышает значений, приведенных в Приложении 1.

### 7 Проведение выборочной поверки

Выборочную поверку систем проводят с учетом основных положений ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку». Приемлемый уровень качества  $AQL=2,5$ . В качестве уровня контроля выбран специальный уровень S-3.

В зависимости от объема партии, количество представленных на поверку датчиков систем выбирается согласно таблице 3.

Таблица 3

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 3 до 15 включ.	2	0	1
св. 16 до 50 включ.	3	1	2
св. 51 до 150 включ.	5		
св. 151 до 500 включ.	8		
св. 501 до 3200 включ.	13	2	3
св. 3201 до 35000 включ.	20		
св. 35001 до 500000 включ.	32	3	4
св. 500000	50		

Результаты выборочного контроля распространяются на всю партию. Партию считают соответствующей требованиям настоящей методики, если число дефектных единиц в выборке меньше или равно приемочному числу и не соответствующей, если число дефектных единиц в выборке равно или больше браковочного числа. В случае признания партии несоответствующей требованиям, то все датчики из данной партии подлежат индивидуальной поверке в соответствии с разделом 6 настоящей методики.

## 7 Оформление результатов поверки

Системы с датчиками, прошедшими поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них оформляется свидетельство о поверке, с указанием номера партии и количества датчиков в партии (при выборочной поверке), в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г. и (или) ставится знак поверки в паспорт или в другую эксплуатационную документацию, предусмотренную комплектностью поставки систем.

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

Разработчики настоящей методики:

Начальник НИО МО термометрии и давления  
ФГУП «ВНИИМС»

  
А.А. Игнатов

Инженер НИО МО термометрии и давления  
ФГУП «ВНИИМС»

  
М.В. Константинов

## Приложение 1

Метрологические и технические характеристики систем мониторинга температуры и относительной влажности Xsense.

Таблица 4.

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С: - для датчиков модификации FM - для датчиков модификации FREEZE FM	от -12 до +40 от -35 до +27
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений температуры, °С	± 0,5
Диапазон измерений относительной влажности (только для датчиков модификации FM), %	от 30 до 95
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений относительной влажности, %	± 3,0
Разрешающая способность системы	0,25 °С; 1 %
Время опроса датчиков, мин	8; 10; 16; 30; 60
Количество одновременно подключаемых датчиков, шт.	2000
Номинальное напряжение питания, В - модуль связи CU2 - датчик HiTag2	220/12 3,7
Габаритные размеры составных элементов системы, мм - модуль связи CU2 - датчик HiTag2	220×200×87 100×35×20 или 105×42×30
Масса составных элементов системы, г - модуль связи CU2 - датчик HiTag2	2150 40 или 54
Рабочие условия эксплуатации системы: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха (при окружающей температуре плюс 25 °С), не более, %	от минус 25 до плюс 45 90 (без конденсации)
Средний срок службы системы, лет, не менее	5