

Утвержден

ИЛАН.416123.013Д28-ЛУ

**ИЗМЕРИТЕЛИ
ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА ММ-50**

Методика поверки

ИЛАН..416123.013Д28

Количество листов - 9

УТВЕРЖДАЮ

От ФГБУ «НПО «Тайфун»
Зам. генерального директора -
главный инженер



С.А. Сарычев

2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

От ФГУП «ВНИИМС»
Заместитель директора
по производственной метрологии



Н.В. Иванникова

08 2019 г.

**ИЗМЕРИТЕЛИ
ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА ММ-50**

Методика поверки

Лист утверждения

ИЛАН.416123.013Д28-ЛУ

Начальник отдела ФГУП «ВНИИМС»

 А.А. Игнатов

Главный конструктор проекта

 Б.В. Солодовников

Главный конструктор проекта

 Н.М. Скурихин

Разработчик, вед. специалист

 С.Б. Сурнакова

Настоящая методика распространяется на Измерители температуры и влажности воздуха ММ-50 ИЛАН.416123.013 (далее – измеритель), предназначенный для измерения температуры и относительной влажности воздуха и устанавливает методику первичной и периодической поверок измерительных каналов измерителя.

Рекомендуемый интервал между поверками – 1 год.

Метрологические и основные технические характеристики приведены в Приложении А.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	5.1	Да	Да
Опробование	5..2	Да	Да
Определение метрологических характеристик:			
- определение погрешности канала измерений температуры воздуха;	5.3.1	Да	Да
- определение погрешности канала измерений относительной влажности воздуха	5.3.2	Да	Да

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Номер пункта методики	Метрологические характеристики или регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
5.3.1	Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/1 (Регистрационный № 19916-10). Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 (Регистрационный № 19736-11). Термометр электронный лабораторный ЛТ-300 (Регистрационный № 61806-15). Термостаты жидкостные ТЕРМОТЕСТ (Регистрационный № 39300-08). Камеры холода и тепла (климатические) с диапазоном воспроизводимых температур от минус 50 до плюс 50 °С и нестабильностью поддержания температуры не более $\pm(0,04...0,08$ °С), с пассивным термостатом.
5.3.2	Рабочие эталоны 1, 2-го разряда по ГОСТ 8.547-2009 - генераторы влажного воздуха HygroGen (Регистрационный № 32405-11). Рабочие эталоны 2-го разрядов по ГОСТ 8.547-2009 - измерители комбинированные Testo 645 (Регистрационный № 17740-12). Камеры климатические (холода, тепла и влаги) с диапазоном воспроизведения относительной влажности от 15 до 90 %, нестабильность поддержания влажности не более $\pm 0,6$ %, с пассивным термостатом

2.2 Все средства поверки, перечисленные в таблице 2.1, должны иметь необходимую эксплуатационную документацию, средства измерений должны иметь также действующие свидетельства о поверке (или отметки о поверке в установленных местах), а применяемое при поверке испытательное оборудование должно иметь действующие аттестаты.

2.3 Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 2.1, но обеспечивающих определение метрологических характеристик измерительных каналов измерителя с требуемой точностью и прошедших метрологическую аттестацию или поверку.

3 Требования безопасности. Требования к квалификации поверителей

3.1 При проведении поверки необходимо руководствоваться общими правилами техники безопасности, производственной санитарии, охраны окружающей среды и указаниями по технике безопасности, содержащимися в эксплуатационной документации на комплекс и средства поверки.

3.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования:

- безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПОТЭУ (2014))

- ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности»;

- «Правил техники безопасности при технической эксплуатации электроустановок потребителей до 1 кВт», утвержденных Госэнергонадзором;

- «Правил техники безопасности при поверке и ремонте гидрометеорологических приборов и установок» – Гидрометеиздат, М., 1971.

3.3 К проведению поверки допускаются лица, имеющие удостоверение поверителя и изучившие настоящую методику и руководство по эксплуатации.

4 Условия поверки и подготовка к ней

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие нормальные условия по ГОСТ 8.395-80:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность $(45 - 80) \%$;
- атмосферное давление $(84 - 106) \text{ кПа}$.

4.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие работы:

- подготовить к работе средства поверки и поверяемый измеритель в соответствии с требованиями эксплуатационных документов на них;

- собрать схему согласно рисунку 1, установить в ПК с диска программной поддержки программу «ММ-50»;

- выдержать поверяемый измеритель в нерабочем состоянии не менее двух часов в условиях, указанных в пункте 4.1.

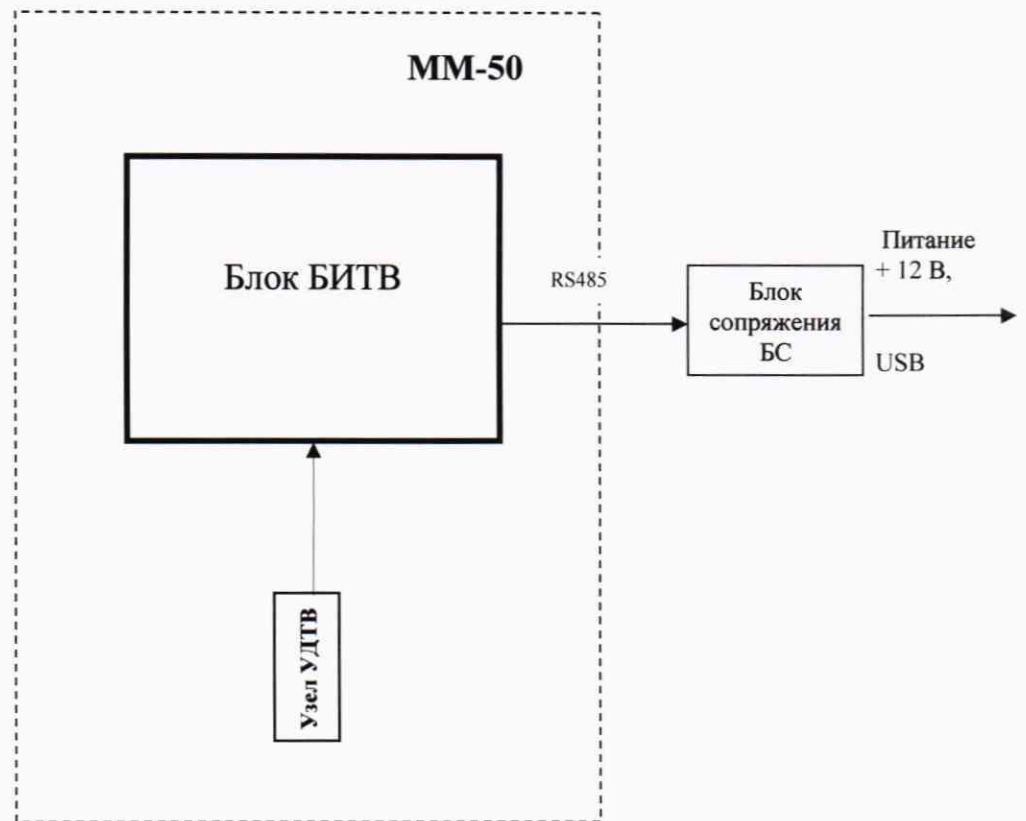


Рисунок 1 – Подключение измерителя ММ-50 при поверке

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

5.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие измерителя следующим требованиям:

- наличие эксплуатационной документации, свидетельства о предыдущей поверке;
- наличие комплектации измерителя в соответствии с ИЛАН.416123.013ФО;
- наличие маркировки всех составных частей измерителя в соответствии с представленной документацией;
- отсутствие видимых механических повреждений и загрязнений, влияющих на работоспособность и метрологические характеристики.

5.2 Опробование

5.2.1 При опробовании проверяют работоспособность измерителя, а также действие органов контроля, управления и настройки, которыми надо пользоваться при поверке изделия.

5.2.1 Собрать комплекс в соответствии с рисунком 1 и провести проверку его работоспособности по пункту 1.3.7 ИЛАН.416123.013 РЭ.

5.3 Определение (контроль) метрологических характеристик

5.3.1 Определение погрешности канала измерений температуры воздуха.

5.3.1.1 Определение абсолютной погрешности канала измерений температуры воздуха измерителя выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра в рабочем объеме жидкостных термостатов или рабочем объеме климатической камеры (при необходимости с пассивным термостатом).

Погрешность измерителей определяют не менее, чем в четырех точках диапазона измерений температур (нижняя, верхняя и две точки внутри диапазона).

5.3.1.2 Эталонный термометр и узел датчиков УДТВ (зонд измерителя), предварительно изолировав его от попадания жидкости, погружают в рабочий объем термостата. При проведении измерений в камере, эталонный термометр и зонд измерителя со снятым защитным колпачком устанавливают в центр рабочего объема камеры таким образом, чтобы чувствительные элементы зонда и эталонного термометра находились на одном уровне и в непосредственной близости друг от друга. При необходимости, зонд и эталонный термометр, предварительно помещают в пассивный термостат.

5.3.1.3 Устанавливают на термостате или в камере требуемую температуру, соответствующую нижней границе диапазона измерений.

5.3.1.4 Далее, не менее, чем через 30 минут после выхода термостата или камеры на заданный режим снимают показания эталонного термометра и показания измерителя (при помощи ПК) в течение 15 минут с частотой 1 раз в минуту, и заносят их в журнал наблюдений.

5.3.1.5 Операции по п.п. 5.3.1.3-5.3.1.4 повторяют во всех выбранных точках диапазона измерений температуры.

5.3.1.6 Абсолютная погрешность поверяемого измерителя Δ_t (°C) определяется как разность между средними арифметическими значениями показаний измерителя (t_n) и эталонного термометра (t_s):

$$\Delta_t = t_n - t_3 \quad (1)$$

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность в каждой точке, рассчитанная по формуле (1), не превышает предельно допустимых значений, приведённых в Приложении А. При этом, при первичной поверке полученная погрешность не должна быть более, чем 0,8 от допустимого значения.

5.3.2 Определение абсолютной погрешности канала измерений относительной влажности воздуха.

Определение абсолютной погрешности канала измерений относительной влажности измерителя выполняют методом сравнения с показаниями эталонного гигрометра в рабочем объеме климатической камеры с пассивным термостатом, или при помощи генератора влажного газа.

5.3.2.1 Абсолютную погрешность определяют не менее, чем в четырех контрольных точках диапазона измерений относительной влажности при температуре окружающего воздуха от +22 до +28 °С, например, в точках 15÷20 %, 35÷40 %, 55÷60 %, 80÷90 %.

5.3.2.2 Эталонный гигрометр и зонд измерителя помещают в пассивный термостат и устанавливают в центр рабочего объема климатической камеры, или помещают в рабочую камеру генератора. При проведении измерений в камере, чувствительные элементы зонда (со снятым защитным колпачком) и эталонного гигрометра должны находиться на одном уровне и в непосредственной близости друг от друга.

5.3.2.3 Устанавливают в рабочем объеме климатической камеры или рабочей камеры генератора требуемое значение относительной влажности, соответствующее первой контрольной точке.

5.3.2.4 Далее, не менее, чем через 30 минут после выхода генератора или камеры на заданный режим снимают показания эталонного гигрометра и показания измерителя (при помощи ПК) в течение 15 минут с частотой 1 раз в минуту, и заносят их в журнал наблюдений.

5.3.2.5 Операции по п.п. 5.3.2.3-5.3.2.4 повторяют во всех выбранных точках диапазона измерений относительной влажности.

5.3.2.6 Абсолютная погрешность поверяемого измерителя Δ_{RH} (%) определяется как разность между средними арифметическими значениями показаний измерителя (Rh_n) и эталонного гигрометра (Rh_3):

$$\Delta_{RH} = Rh_n - Rh_3 \quad (2)$$

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность в каждой точке, рассчитанная по формуле (2), не превышает предельно допустимых значений, приведённых в Приложении А. При этом, при первичной поверке полученная погрешность не должна быть более, чем 0,8 от допустимого значения.

6 Оформление результатов поверки

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Измеритель температуры и влажности воздуха ММ-50

Метрологические и основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -50 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: - в диапазоне от -50 до -30 °С включ. - в диапазоне св. -30 до +50 °С	±0,4 ±0,2
Диапазон измерений относительной влажности (в диапазоне температур окружающего воздуха от -40 до +50 °С)	от 1 до 98
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности, %: - при температуре окружающего воздуха от -10 до +50 °С - при температуре окружающего воздуха от -40 до -10 °С не включ.	±4,0 ±10,0
Разрешающая способность при измерениях температуры и относительной влажности, °С, %	0,1
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	От 9 до 27
Потребляемая мощность В·А	0,5; 6 (с работающим нагревателем на плате КТВ)
Габаритные размеры, мм, не более: - узла УДТВ - блока БИТВ - радиационной защиты	Ø20×170 125×65×55 Ø110×200
Масса измерителя, кг, не более	2,5
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	20000
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, гПа	от -50 до +50 до 100 от 590 до 1100