

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»



Н.И.Ханов

«05» февраля 2014 г.

**ИЗМЕРИТЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ СРЕДЫ
ИПСЭС-1**

Методика поверки
МП 254-0024-2013

Руководитель НИЛ ГЦИ СИ ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»
_____ С.А.Кочарян

« 04 » февраля 2014 г.

Санкт - Петербург
2013 г.

Настоящая методика поверки распространяется на измеритель параметров среды ИП-СЭС-1 (далее – ИПСЭС), предназначенный для измерений физических параметров приземного слоя воздуха: температуры, относительной влажности, атмосферного давления и устанавливает методику первичной и периодической поверок ИПСЭС.

Интервал между поверками - 1 год.

Метрологические характеристики ИПСЭС приведены в таблице А.1 Приложения А.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки ИПСЭС должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2	да	да
3 Проверка программного обеспечения	7.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик измерительных каналов (ИК):			
- проверка диапазона и определение погрешности ИК температуры;	7.4.1	да	да
- проверка диапазона и определение погрешности ИК относительной влажности	7.4.2	да	да
- проверка диапазона и определение погрешности ИК атмосферного давления	7.4.3	да	да

1.2 При отрицательных результатах одной из операций, указанных в таблице 1, поверка прекращается.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки и оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование, тип основного и вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.2, 7.3, 7.4.1-7.4.3	IBM-совместимый персональный компьютер, с последовательным портом ввода-вывода COM и операционной системой не ниже Microsoft Windows XP, конвертор интерфейса RS485 – RS232. Программа Hyper Terminal из состава ОС Windows. Источник питания постоянного тока напряжением (24 ± 4) В и выходным током не менее 0,5 А.

Окончание таблицы 2

Номер пункта методики	Наименование, тип основного и вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.4.1	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 по ГОСТ 8.558-2009, доверительные границы абсолютной погрешности 0,02 °С в диапазоне температур от минус 196 °С до 666,323 °С. Измеритель-регулятор температуры МИТ 8-10, пределы допускаемой погрешности ± 0,002 °С. Климатическая камера 3524/58, диапазоны воспроизводимых температур от минус 60 °С до 100 °С и влажностей от 10 до 100%, пределы допускаемой нестабильности поддержания заданной температуры 0,1 °С
7.4.2	Гигрометр Rotronic модиф. «HygroPalm», диапазоны измерений температуры от минус 40 до 85 °С; относительной влажности от 0 до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры ± 0,2°С; относительной влажности ±1,0%. Климатическая камера 3524/58, диапазоны воспроизводимых температур от минус 60 °С до 100 °С и влажностей от 10 до 100%, пределы допускаемой нестабильности поддержания заданной температуры 0,1 °С
7.4.3	Барометр образцовый переносной БОП-1М-1, диапазон измерений от 300 до 1100 гПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±10 Па, с устройством для создания и поддержания абсолютного давления в диапазоне от 100 до 1100 гПа;

2.2 Все средства измерений, перечисленные в таблице 2, должны иметь необходимую эксплуатационную документацию, действующие свидетельства о поверке (или оттиски клейм поверки в установленных местах), а применяемое при поверке испытательное оборудование должно иметь действующие аттестаты.

2.3 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик измерительных каналов ИПСЭС с требуемой точностью.

3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в установленном порядке в качестве поверителей, с правом поверки гидрометеорологических приборов, а также освоившие «Правила по технике безопасности при поверке и ремонте гидрометеорологических приборов и установок», Гидрометеоиздат, 1971 г и ознакомившиеся с руководством по эксплуатации на ИПСЭС.

4 Требования безопасности

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

4.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования:

- 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» – Гидрометеоздат, М., 1971.

5 Условия поверки

5.1 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 воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа.

6 Подготовка к поверке

6.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие работы:

- выдержать поверяемый ИПСЭС в выключенном состоянии не менее двух часов в условиях, указанных в пункте 5.1;
- подготовить к работе средства поверки и поверяемый ИПСЭС в соответствии с требованиями эксплуатационных документов на них.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие ИПСЭС следующим требованиям:

- наличие эксплуатационной документации, свидетельства о предыдущей поверке;
- наличие комплектации ИПСЭС в соответствии с ЕСКТ.416311.003 РЭ;
- наличие маркировки ИПСЭС в соответствии с представленной документацией;
- отсутствие видимых механических повреждений и загрязнения датчиков, влияющих на работоспособность и метрологические характеристики.

Результаты внешнего осмотра считать положительными, если ИПСЭС соответствует требованиям, приведенным в 7.1.1.

7.2 Опробование

7.2.1 Соединить ИПСЭС с внешним блоком питания (БП) и компьютером в соответствии со схемой соединений, приведенной на рис. Б.1 Приложения Б настоящей методики. Включить блок питания БП, компьютер PC и конвертор интерфейса RS485-RS232. После загрузки операционной системы компьютера, запустить программу чтения COM - порта из состава ОС Windows HyperTerminal или аналогичную, например, Comset. На дисплее компьютера проконтролировать наличие информации, передаваемой от ИПСЭС, и ее периодическое, один раз в секунду, обновление.

7.2.2 Результаты опробования считать положительными, если на экране монитора ПК отображаются численные значения температуры, относительной влажности, атмосферного давления, соответствующие условиям в помещении поверки:

- показания ИК температуры воздуха близки к значениям температуры в помещении;
- показания ИК относительной влажности воздуха находятся в пределах от 30 до 80 %;
- показания ИК атмосферного давления близки к значениям атмосферного давления в помещении

7.3 Проверка программного обеспечения

7.3.1 Проверку программного обеспечения проводить после включения ИПСЭС. В течение 30 с должны передаваться - название, модификация, сетевой адрес ModBus, обозначение и версия программного обеспечения.

Таблица 3

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Программа ИПСЭС-1	643.ЕСКТ.00001-15	v.15	4893AC39	CRC32

7.3.2 Результаты проверки считать положительными, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют данным, приведенным в таблице 3.

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Проверка диапазона измерений и определение погрешности ИК температуры

7.4.1.1 Проверку диапазона измерений и определение погрешности ИК температуры ИПСЭС проводить методом сличения показаний проверяемого ИК с показаниями эталонного термометра 3-го разряда ЭТС-100, находящихся в непосредственной близости друг от друга в климатической камере.

7.4.1.2 Вынуть щуп (ЩП) из устройства радиационной защиты. Установить ЩП в рабочий объем климатической камеры так, чтобы ЩП находился в непосредственной близости от эталонного термометра.

7.4.1.3 Установить в камере температуру $(58 \pm 2)^\circ\text{C}$ и выдержать в течение 30 мин. с момента установления заданной температуры.

Снять с дисплея РС с интервалом в 3-5 с три пары показаний ИПСЭС ($T_{\text{изм } i}$) и эталонного термометра ($T_{\text{эт } i}$).

Определить абсолютную погрешность измерений температуры $\Delta_T, ^\circ\text{C}$, по формуле (1)

$$\Delta_T = T_{\text{изм } i} - T_{\text{эт } i} \quad (1)$$

7.4.1.4 Повторить действия по п.7.4.1.3 при значениях температуры в камере (30 ± 2) , (0 ± 2) , минус (30 ± 2) и минус $(58 \pm 2)^\circ\text{C}$.

7.4.1.5 Результаты проверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности ИК температуры находятся в пределах:

- $\pm 0,3^\circ\text{C}$ при температуре, равной и ниже минус 30°C ,
- $\pm 0,2^\circ\text{C}$ при температуре выше минус 30°C

За диапазон измерений ИК температуры принять значения от минус 60 до 60°C .

7.4.2 Проверка диапазона измерений и определение погрешности ИК относительной влажности воздуха (ОВВ)

7.4.2.1 Определение погрешности ИК относительной влажности проводить методом непосредственного сличения показаний ИПСЭС с показаниями эталонного гигрометра, размещенных в воздушной среде климатической камеры.

7.4.2.2 Установить ЩП в рабочий объем климатической камеры так, чтобы ЩП находился в непосредственной близости от эталонного гигрометра. Включить ИПСЭС и ПК.

7.4.2.3 Установить в камере (20 ± 2) °С и понизить относительную влажность воздуха до (15 ± 3) %. Выдержать заданный режим в течение 30 мин.

7.4.2.4 Снять с дисплея РС с интервалом в 1 – 2 мин три пары показаний ИПСЭС ($H_{изм i}$) и эталонного гигрометра ($H_{эт i}$).

Определить абсолютную погрешность Δ_H по формуле (2)

$$\Delta_H = H_{изм i} - H_{эт i} \quad (2)$$

7.4.2.5 Поддерживая температуру воздуха (20 ± 2) °С, в камере последовательно устанавливать относительные влажности в пределах (50 ± 3) % и (95 ± 3) % и повторить действия п.7.4.2.4.

7.4.2.6 Результаты проверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности ИК относительной влажности воздуха находятся в пределах ± 3 %.

За диапазон измерений ИК относительной влажности принять значения от 10 до 100 %.

7.4.3 Проверка диапазона измерений и определение погрешности ИК атмосферного давления

7.4.3.1 Проверку диапазона измерений и определение погрешности ИК атмосферного давления проводить методом сличения показаний проверяемого ИК с показаниями эталонного барометра БОП-1-М, подключенных к источнику давления, обеспечивающему реверсивное воспроизведение давления воздуха в диапазоне от 600 до 1100 гПа. Сличения проводить при нормальных условиях в четырех точках в диапазоне от 600 до 1100 гПа, при прямом и обратном ходе (повышении и понижении задаваемого давления).

7.4.3.2 Установить ИПСЭС рядом с грузопоршневым манометром. Модуль электроники. МЭ должен быть расположен строго вертикально (с отклонением от вертикали не более ± 5 град).

7.4.3.3 Подготовить к работе грузопоршневой манометр БОП-1-М, и соединить подводной штуцер ДД, расположенного на нижней части МЭ, трубкой 1м 3×2 ГОСТ 5496 с выходящим штуцером эталонного грузопоршневого манометра.

7.4.3.4 С помощью грузопоршневого манометра в измерительной магистрали установить давление (605 ± 5) гПа

7.4.3.5 После установления стабильных показаний давления (контролировать по манометру эталонного барометра) с дисплея с интервалом в 2-3 мин снять 3 пары показаний ($P_{изм}$) и эталонного манометра ($P_{эт}$).

Абсолютную погрешность измерений давления Δ_P вычислить по формуле (3)

$$\Delta_P = P_{изм i} - P_{эт i} \quad (3)$$

7.4.3.6 Повторить действия по п. 7.4.3.5, задав давление (800 ± 5) , (1000 ± 5) и (1095 ± 5) гПа (прямой ход).

Повторить измерения при обратном ходе давления

7.4.3.7 Результаты проверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности ИК атмосферного давления в диапазоне от 600 до 1100 гПа находятся в пределах:

$\pm 0,3$ гПа для модификации ИПСЭС-1;

$\pm 2,0$ гПа для модификации ИПСЭС-1-01.

За диапазон измерений ИК атмосферного давления принять значения от 600 до 1100 гПа.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Положительные результаты поверки ИПСЭС оформить выдачей Свидетельства о поверке установленного образца в соответствии с ПР 50.2.006-94, в разделе 9 Руководства по эксплуатации сделать соответствующую запись, заверенную подписью поверителя.

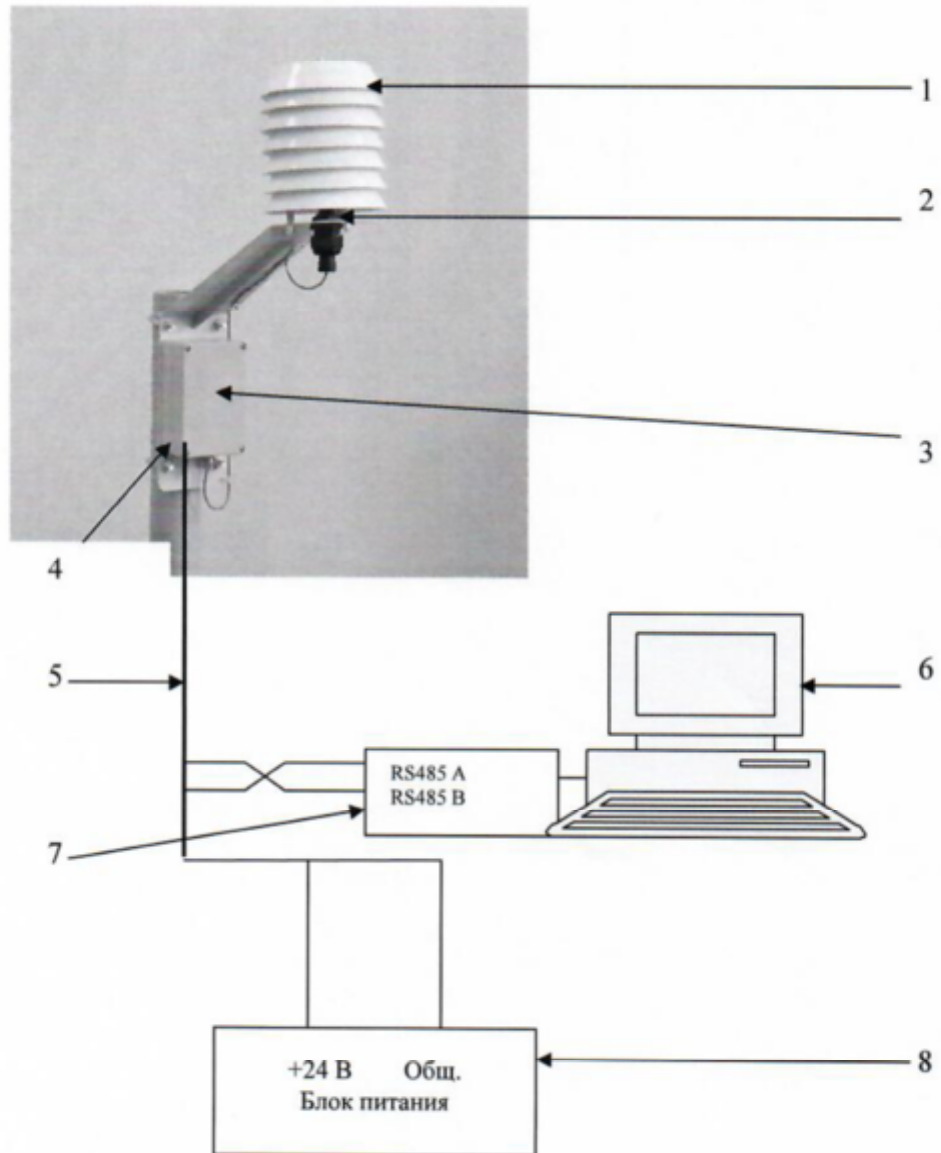
8.2 При отрицательных результатах поверки Свидетельство о поверке аннулировать, выдать Извещение о непригодности ИПСЭС к дальнейшей эксплуатации с указанием причин, в разделе 9 Руководства по эксплуатации произвести соответствующую запись.

Метрологические и технические характеристики ИПСЭС

Таблица А.1

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон измерений температуры, °С	от минус 60 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры:	
при температуре выше минус 30°С, °С	±0,2
при температуре, равной и ниже минус 30°С, °С	±0,3
Диапазон измерений относительной влажности, %	от 10 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности:	
в диапазоне температур от 0 до 50°С, %	± 3
в диапазоне температур от минус 40 до 0°С, включительно, %	±5
Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 600 до 1100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, в диапазоне температур от минус 40 до 50°С:	
для ИПСЭС-1, гПа	± 0,3
для ИПСЭС-1-01, гПа	± 2

Рисунок Б1 Схема соединений при поверке ИПСЭС



1 – P3; 2 - ЩП; 3 - МЭ; 4 – штуцер ДД; 5 - кабель соединительный; 6 - компьютер; 7 - конвертор RS485 - RS232; 8 - блок питания