

ОКПД-2 26.51.12.190



ИЗМЕРИТЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ СРЕДЫ

ИПСЭС-1

Руководство по эксплуатации

ЕСКТ.416311.003 РЭ



ВВЕДЕНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	4
1.1 Назначение.....	4
1.2 Технические характеристики.....	4
1.3 Состав и комплект поставки.....	6
1.4 Маркировка.....	7
1.5 Упаковка и хранение.....	7
1.6 Требования безопасности.....	7
1.7 Требования охраны окружающей среды.....	7
2 УСТРОЙСТВО И РАБОТА.....	8
2.1 Принцип работы.....	8
2.2 Средства поверки, инструмент и принадлежности.....	8
3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	9
3.1 Подготовка к использованию.....	9
3.2 Использование.....	12
4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	14
5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	15
6 ХРАНЕНИЕ.....	16
7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	16
8 УТИЛИЗАЦИЯ.....	16
9 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	17
10 СВЕДЕНИЯ О КОНСЕРВАЦИИ И УПАКОВКЕ.....	19
11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ И ПОСЛЕГАРАНТИЙНЫЙ РЕМОНТ.....	20
12 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ.....	20
Приложение А.....	21
Приложение Б.....	22
Приложение В.....	25
Лист регистрации изменений.....	34

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с принципами работы, конструкцией, содержит указания по монтажу, правила эксплуатации и технического обслуживания, а также транспортированию и хранению измерителя параметров среды ИПСЭС-1 (далее – ИПСЭС) и содержит сведения о назначении, технических данных, составе, конструкции и работе ИПСЭС и его составных частей.

ИПСЭС имеет две модификации:

ИПСЭС-1 – базовая модификация;

ИПСЭС-1 01 - модификация с упрощенным датчиком давления.

Монтаж и обслуживание ИПСЭС должны проводиться квалифицированным, технически подготовленным персоналом, при строгом соблюдении указаний, приведенных в настоящем руководстве по эксплуатации.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

ИПСЭС предназначен для измерений метеорологических параметров окружающей атмосферы: температуры, относительной влажности, атмосферного давления и передачи полученных результатов измерений по цифровым каналам связи на внешние устройства отображения информации или системы сбора данных.

Характеристики ИПСЭС соответствуют требованиям Приказов Минприроды России №436 "Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и выполняемых при осуществлении деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений".

Область применения ИПСЭС - гидрометеорология, метеорологическое обеспечение транспорта, мониторинг состояния окружающей атмосферы, промышленная безопасность.

ИПСЭС имеет две модификации:

ИПСЭС-1 – базовая модификация;

ИПСЭС-1 01 - модификация с упрощенным датчиком давления.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диапазон измерений температуры окружающего воздуха от минус 60 до 60°С.

1.2.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры не более $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ для температур выше минус 30°С и не более $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$ для температур ниже либо равных минус 30°С.

1.2.3 Диапазон измерений относительной влажности окружающего воздуха (над водой) от 10 до 100 %.

1.2.4 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности:

при температуре воздуха от 0 до 50°С, не более $\pm 3\%$;

при температуре от минус 40 до 0°С включительно не более $\pm 5\%$.

1.2.5 Диапазон измерений атмосферного давления от 600 до 1100 гПа.

1.2.6 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления при температуре от минус 40 до 50°С не более, гПа:

$\pm 0,3$ для модификации ИПСЭС-1;

± 2 для модификации ИПСЭС-1 01 с упрощенным датчиком давления.

1.2.7 ИПСЭС обеспечивают передачу раз в секунду результатов измерений в виде ASCII кодов со скоростью 38400 бит/с, 8 бит, 1 стоп-бит, без проверки четности на индикаторное устройство или системы сбора информации в стандарте

RS485 на расстояние до 1000 м по линии связи сопротивлением не более 100 Ом/км. Также возможен перевод ИПСЭС в режим работы по запросу¹ в соответствии с протоколом MODBUS с другими параметрами передачи (скорость, четность).

1.2.8 Передаваемая от ИПСЭС в виде ASCII² - кодов информация содержит:

- название, модификацию, заводской номер, сетевой адрес ModBus;
- информацию о версии используемого программного обеспечения;
- время работы после включения в минутах;
- текущее значение температуры, °С;
- текущее значение относительной влажности, %;
- текущее значение атмосферного давления, гПа;
- контрольную сумму переданного информационного пакета.

1.2.9 ИПЭС сохраняет работоспособность при изменении напряжения постоянного тока от 20 до 27 В

1.2.10 Максимальная мощность, потребляемая ИПЭС от сети постоянного тока не превышает 10 ВА

1.2.11 ИПСЭС предназначен для проведения измерений в диапазоне температур окружающего воздуха:

для измерительного канала (далее – ИК) температуры – от минус 60 до 60°С;

для ИК относительной влажности воздуха – от минус 40 до 50°С;

для ИК атмосферного давления – от минус 40 до 50 °С.

1.2.12 ИПСЭС устойчив к воздействию повышенной влажности до 98% при температуре 35 °С.

1.2.13 Степень защиты ИПСЭС от внешних воздействий соответствует IP54 по ГОСТ 14254 – 96.

1.2.14 ИПСЭС устойчив к воздействию росы и инея.

1.2.15 ИПСЭС, упакованный в транспортную тару, прочен к воздействию температур от минус 50 до 50 °С, соответствующих условиям транспортирования.

1.2.16 ИПСЭС, упакованный в транспортную тару, прочен к воздействию ударов с ускорением 100 м/с² с длительностью ударного импульса 5 - 20 мс при общем количестве ударов 2000, соответствующих условиям транспортирования «Л» по ГОСТ Р 51908-2002.

1.2.17 ИПСЭС обеспечивает непрерывную круглосуточную работу.

1.2.18 Габаритные размеры и масса ИПСЭС приведены в таблице 1.

Примечания:

1. Описание протокола обмена для перевода и работы ИПСЭС по запросу приведено в приложении Б.

2. Первичная и периодическая поверка в соответствии с документом МП 254-0024-2013 осуществляется при работе ИПСЭС в режиме передачи информации в виде ASCII – кодов в соответствии с п.п. 1.2.7 и 1.2.9.

Таблица 1 Габаритные размеры и масса ИПСЭС

Наименование	Габаритные размеры мм, не более	Масса, кг, не более
Измеритель параметров среды ИПСЭС-1	475x 180x 655	6,0

1.2.19 Идентификационные данные встроенного программного обеспечения, используемого в ИПСЭС, соответствуют таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

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

1.2.20 ИПСЭС обеспечивает круглосуточный режим работы без перерывов на техническое обслуживание.

1.2.21 Средняя наработка ИПСЭС на отказ составляет не менее 20000 ч.

1.2.22 Средний срок службы ИПСЭС составляет не менее 8 лет.

1.3 Состав и комплект поставки

1.3.1 ИПСЭС состоит из:

- щупа (далее - ЩП), в котором размещены датчики температуры и влажности, а также электронные компоненты для преобразования сигналов сенсоров температуры и влажности в электрический сигнал;

- модуля электроники (далее - МЭ), в котором расположен датчик давления (далее - ДД) и процессор для обработки и передачи данных на внешние устройства.

- кронштейна с радиационной защитой, в которую помещается ЩП и на котором размещен корпус МЭ.

Для питания ИПСЭС может быть использован блок питания производства АО «НПП «Электронстандарт» ЕСКТ.436534.001 или другой блок питания с постоянным напряжением 24 В, максимальным током не менее 0,5 А и удовлетворяющий потребителя по условиям эксплуатации.

1.3.2 Комплект поставки ИПСЭС принадлежностями и эксплуатационной документацией, наименование и количество которых указано в таблице 3.

Таблица 3 Комплектность ИПСЭС

Обозначение	Наименование	Количество
ЕСКТ.416311.003	ИПСЭС-1 или ИПСЭС-1 01	1
ЕСКТ.416311.003 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
МП 254-0024-2013	Методика поверки (приложение к РЭ)	1

1.4 Маркировка

1.4.1 Маркировка ИПСЭС наносится на МЭ ИПСЭС и содержит:

- а) знак предприятия-изготовителя;
- б) наименование «ИПСЭС-1» или «ИПСЭС-1 01»;
- в) знак утверждения типа средства измерений;
- г) заводской номер и год выпуска.

1.4.2 Маркировка нанесена способом, обеспечивающим сохранность надписей в течение всего срока службы ИПСЭС.

1.4.3 На транспортной таре наносится маркировка содержащая основные, дополнительные надписи и манипуляционные знаки "ХРУПКОЕ. ОСТОРОЖНО", "БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ" по ГОСТ 14192-96

1.5 Упаковка и хранение

1.5.1 Поставка ИПСЭС производится в транспортной упаковке. Упаковка обеспечивает сохранность ИПСЭС при транспортировании и хранении по группе 1 ГОСТ 15150-69.

1.6 Требования безопасности

1.6.1 Безопасность конструкции ИПСЭС соответствует требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75. По способу защиты человека от поражения электрическим током ИПСЭС соответствует классу 0I.

1.6.2 К работам по монтажу, установке, ремонту и эксплуатации ИПСЭС допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию и ознакомленные с руководством по эксплуатации ЕСКТ.416311.003 РЭ.

1.6.3 Все работы, связанные с монтажом ИПСЭС, необходимо проводить при полностью отключенном напряжении питания.

1.7 Требования охраны окружающей среды

При хранении, транспортировании, эксплуатации и утилизации ИПСЭС не наносит вреда окружающей природной среде и здоровью человека.

2 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

2.1 Принцип работы

2.1.1 На рисунке 1 представлен общий вид ИПСЭС в сборе. ИПСЭС состоит из:

- ЩП поз.1, в котором размещены датчики температуры и влажности, а также электронные компоненты для усиления и преобразования сигналов этих измерительных каналов;

- МЭ поз. 7, в котором расположен ДД и процессор для обработки и передачи данных. МЭ обеспечивает приём и обработку информации от ЩП и ДД и передачу данных на индикаторное устройство или системы сбора метеорологической информации.

- устройства радиационной защиты поз.3 (далее – РЗ) с кронштейном обеспечивающую защиту ЩП от солнечного излучения и осадков.

2.1.2 В датчике температуры ЩП использован прецизионный платиновый сенсор температуры. По отношению сопротивлений на нем и образцовом стабильном сопротивлении производится расчет температуры окружающей среды.

2.1.3 Относительная влажность воздуха определяется по емкости сенсора влажности. Емкость преобразуется в напряжение, которое измеряется и далее преобразуется в значение относительной влажности.

2.1.4 ЩП и МЭ соединены кабелем.

2.1.5 Значение атмосферного давления считывается с прецизионного ДД в виде цифрового кода. В модификации ИПСЭС-1 01 используется упрощенный датчик давления, имеющий меньшую точность измерений.

2.1.6 Процессор МЭ обеспечивает прием информации от датчиков о температуре, влажности, давлении, преобразует в ASCII-код и в виде одного информационного пакета в стандарте RS485 без запроса один раз в секунду передает на подключенное к ИПСЭС индикаторное устройство или в метеорологические системы для последующей обработки и сохранения.

2.1.7 Модификация конкретного прибора наносится на МЭ, указывается в руководстве по эксплуатации, а также содержится в передаваемом ИПСЭС информационном пакете.

2.2 Средства поверки, инструмент и принадлежности

2.2.1 ИПСЭС при выпуске, а затем один раз в год подлежит поверке в соответствии с документом МП 254-0024-2013 «Измеритель параметров среды ИПСЭС-1. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева».

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Подготовка к использованию

3.1.1 Вскрыть упаковку и извлечь ИПСЭС из тары.

3.1.2 Сверить соответствие маркировки нанесенной на МЭ указанной в РЭ.

Проверить отсутствие видимых механических повреждений на всех частях ИПСЭС.

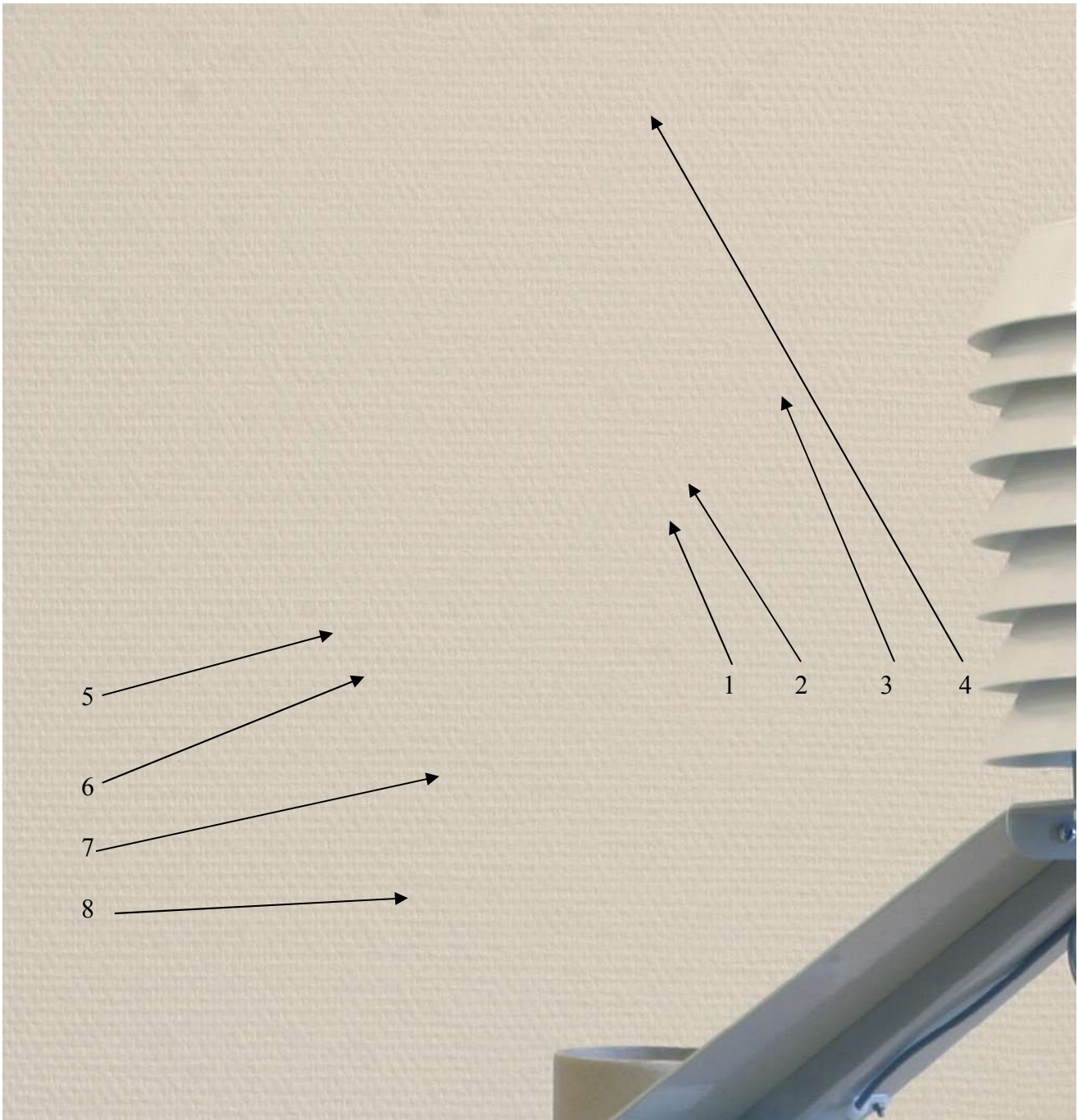


Рисунок 1 - общий вид ИПСЭС-1

1 – ЩП; 2 - фиксатор ЩП; 3 – РЗ; 4 - винт крепления РЗ; 5 - крепление ИПСЭС к мачте (верхнее); 6 – винты крышки МЭ; 7 – МЭ; 8 – кабельный ввод крышки МЭ.

3.1.2 Открутить 4 винта поз.6 рис. 1 и снять крышку МЭ. Отключить соединительный кабель поз. 3 рис. 2 от коммутационной платы поз.1. Вставить кабель поз.2 в кабельный ввод крышки поз. 8 рис. 1, соединить жилы кабеля с установленными в коммутационной плате, на крышке МЭ, клеммными соединителями «+24В», «-24В», «RS485A», «RS485B».

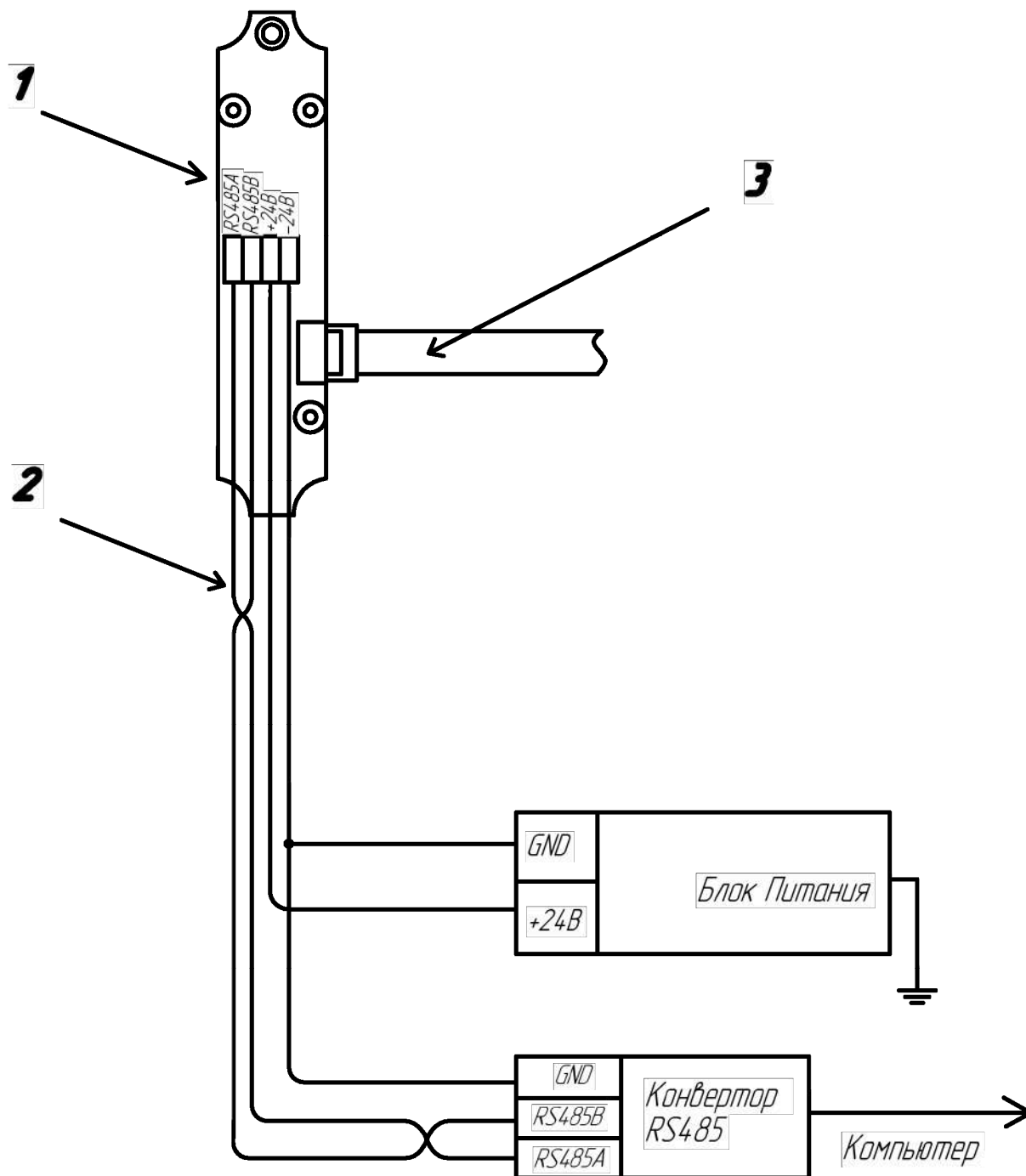


Рисунок 2 - Схема соединений ИПСЭС с компьютером

1 – плата коммутационная; 2 – кабель типа «витая пара»; 3 - соединительный кабель

3.1.5 Закрепить ИПСЭС в требуемом месте при помощи креплений поз. 5. Для этого установить скобы так, чтобы они охватывали мачту, установить шайбы и закрутить гайки поз.3. Подключить кабель поз.2 рис. 2 идущего от МЭ к блоку питания и входу конвертора RS485 или метеорологического комплекса на соответствующие клеммы. Соединить клемму заземления поз.1 рис. 3, расположенную с обратной стороны ИПСЭС, с земляным контактом в месте установки ИПСЭС.

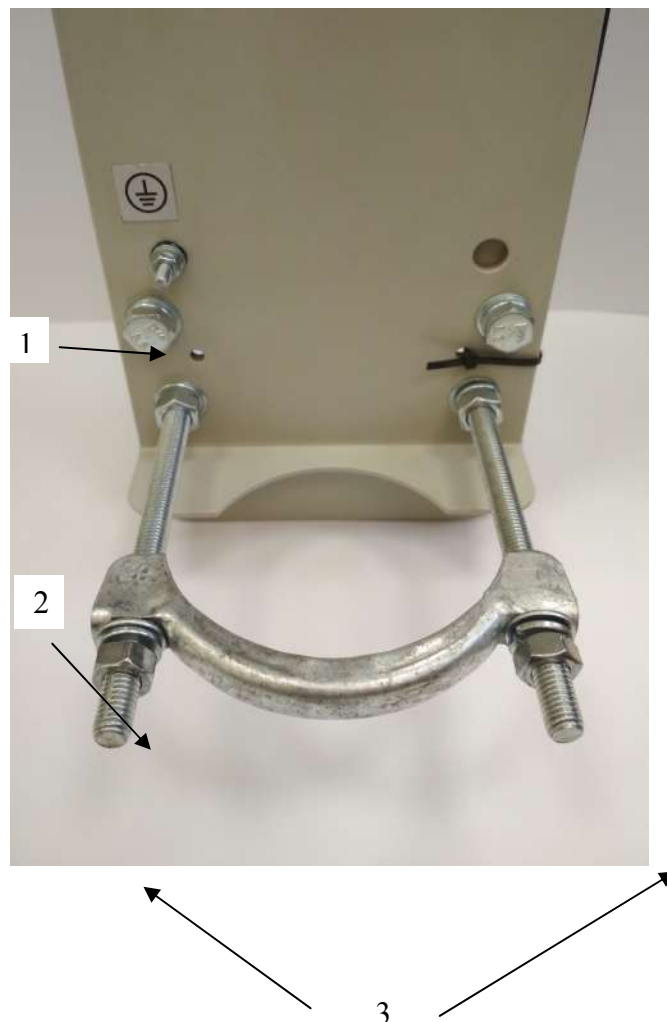


Рисунок 3 - Узел крепления ИПСЭС к мачте
1 – клемма заземления; 2 – скоба; 3 – гайки крепления.

Внимание! Для правильной работы датчика давления МЭ ИПСЭС должен занимать положение с отклонением не более ± 5 град. от вертикали!

3.1.6 При расстоянии между ИПСЭС и блоком питания более 10 м рекомендуется использовать кабель типа «витая пара» предназначенный для применения вне помещений. Сечение проводников должно быть не менее 0,258 мм². Одна витая пара используется для передачи цифрового сигнала, а вторая пара (при наличии нескольких свободных пар жилы могут быть соединены параллельно) – для подачи питающего напряжения. Наружный диаметр кабеля должен быть от 5 до 8 мм для обеспечения плотного обжатия кабельным вводом.

3.1.7 При использовании кабеля «витая пара» с погонным сопротивлением не более 100 Ом/км, индуктивностью 0,5 мГн/км, емкостью 0,08 мкФ/км, ИПСЭС обеспечивает передачу данных на скорости 38400 бит/с на расстояние до 1200 м.

Внимание! При подключении длинной линии непосредственно к ИПСЭС, необходимо принять меры к его защите от возможных микросекундных импульсных помех. Для этого рекомендуется установить вблизи прибора устройство защиты от импульсных помех. При использовании блоков питания производства АО «НПП «Электронстандарт» устройство защиты имеется в блоке питания и применение дополнительных устройств не требуется.

3.1.8 Для устранения отражений от конца при длине линии больше 200..300 м, проявляющихся в неустойчивой работе цифрового канала связи, необходимо устанавливать перемычку на разъем X4 на плате процессора МЭ.

3.1.9 Соединить выходы А и В интерфейса RS485 с соответствующими входами конвертора интерфейса подключенного к компьютеру. Включить блок питания ИПСЭС, компьютер, конвертор интерфейса RS485-RS232. После загрузки операционной системы компьютера, запустить программу чтения состояния COM-порта из состава ОС Windows HyperTerminal или аналогичную, например, Comtest. На дисплее компьютера проконтролировать наличие информации, передаваемой от ИПСЭС, и ее периодическое, один раз в секунду, обновление.

3.1.10 Демонтаж ИПСЭС производить в обратной последовательности.

3.2 Использование

3.2.1 После подачи питания, производится опрос ЩП и ДД, обрабатываются данные, формируется информационный пакет и полученная информация передается на подключенное видеоконтрольное устройство или внешнюю систему.

3.2.2 В первые 30 с после включения, кроме измеренных значений, ИПСЭС передает информацию о модификации и отображает версию программного обеспечения. Передаваемая от ИПСЭС информация содержит следующие данные:

- название, модификация, сетевой адрес ModBus;
- версия программного обеспечения;
- название, модификация;
- заводской номер

- наработка после включения в минутах;
- текущее значение температуры, °С;
- текущее значение относительной влажности, %;
- текущее значение атмосферного давления, гПа;
- контрольную сумму переданного информационного пакета.

Информация передаваемая ИПСЭС после окончания 30 с содержит:

- название, модификация;
- заводской номер
- наработка после включения в минутах;
- текущее значение температуры, °С;
- текущее значение относительной влажности, %;
- текущее значение атмосферного давления, гПа;
- контрольную сумму переданного информационного пакета.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Общие указания

4.1.1 При эксплуатации ИПСЭС подлежит следующим видам обслуживания:

- ежеквартальное профилактическое техническое обслуживание;
- периодическая поверка.

4.1.2 Требования к обслуживающему персоналу

Работа с ИПСЭС, ежеквартальное и профилактическое обслуживание должно производиться персоналом, ознакомившимся с настоящим РЭ и имеющим допуск к проведению работ.

Периодическую поверку ИПСЭС производить только в организациях, имеющих право на проведение указанной работы.

4.2 Меры безопасности

При проведении технического обслуживания должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу 01 ГОСТ 12.2.006-87.

ВНИМАНИЕ! – не рекомендуется производить монтаж и демонтаж ИПСЭС в грозовую и предгрозовую погоду.

4.3 Порядок технического обслуживания ИПСЭС

4.3.1 При техническом обслуживании должны быть выполнены работы, указанные в таблице 2.

Таблица 2 Техническое обслуживание

Наименование операции	ТО	поверка
Внешний осмотр	Ежеквартально	+
Очистка от пыли и грязи	По необходимости	+
Поверка	-	1 раз в год

4.3.2 При внешнем осмотре визуально проверяют отсутствие пыли и грязи на радиационной защите, механических повреждений конструкции МЭ, а также соединительного кабеля между ИПСЭС, блоками питания и видеоконтрольным устройством. Кроме того, следует убедиться в отсутствии повреждений источника постоянного тока.

4.3.3 При ТО извлекают ЩП, при необходимости очищают или заменяют фильтр ЩП, производят осмотр и очистку радиационной защиты, проверку заземления.

Для ТО и очистки радиационной защиты необходимо:

- ослабить гайку фиксатора ЩП поз.2 рис. 1 и вынуть ЩП из радиационной защиты;
- очистить внешнюю сторону фильтра ЩП от образовавшихся загрязнений;
- аккуратно вставить ЩП и закрутить гайку фиксатора поз. 2;
- включить питание ИПСЭС и провести контроль работоспособности в соответствии с п. 2.2.1.

Примечание – при большом количестве пыли в воздухе обслуживание датчиков должно проводиться по мере необходимости.

4.3.4 Техническое освидетельствование

ИПСЭС является средством измерений и должен проходить раз в год поверку в соответствии с документом МП 254-0024-2013 «Измеритель параметров среды ИПСЭС. Методика поверки», представленной в приложении Г. При положительных результатах поверки госповеритель делает отметку и проставляет клеймо в таблице п. 9.3. При отрицательных результатах поверки ИПСЭС направляется в ремонт на завод-изготовитель.

Для удобства проведения поверки, МЭ с ЩП могут быть демонтированы для чего необходимо открутить 4 винта крепления МЭ поз. 6, а ЩП вынуть из РЗ предварительно ослабив его крепление.

5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

5.1 При возникновении неисправностей в процессе эксплуатации ИПСЭС следует руководствоваться таблицей 3. Если неисправности устранить не удалось, то ИПСЭС должен быть отправлен производителю для ремонта.

Таблица 3 Возможные неисправности ИПСЭС и способы их устранения

Сообщение о неисправности	Причина неисправности	Способ устранения
После включения питания отсутствует сигнал от ИПСЭС	Обрыв кабеля связи между МЭ и системой сбора данных	Проверить целостность кабеля между МЭ и системой сбора данных, при необходимости устранить обрыв
	Отсутствует напряжение питания в ИПСЭС	Открутить 4 винта крышки МЭ, проверить вставку плавкую, при необходимости заменить вставку плавкую на работоспособную номиналом 0,5 А

5.2 После выполнения ремонта необходимо выполнить внеочередную поверку ИПСЭС в соответствии с документом «Методика поверки».

6 ХРАНЕНИЕ

ИПСЭС, упакованные в соответствии с техническими условиями ЕСКТ.416311.003 ТУ, в течение гарантийного срока хранения должны храниться согласно группе 1 по ГОСТ 15150 – 68. В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 При транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары с упакованными ИПСЭС от атмосферных осадков.

При транспортировании самолетом ИПСЭС должны быть размещены в отапливаемых герметизированных отсеках.

Расстановка и крепление груза в транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение при транспортировании. Смещение груза при транспортировании не допускается.

7.2 Железнодорожные вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемых для перевозки ИПСЭС, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т.п.

8 УТИЛИЗАЦИЯ

ИПСЭС не требует специальной подготовки перед отправкой на утилизацию.

9 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

9.1 ИПСЭС-1 _____ заводской № _____

соответствует техническим условиям ЕСКТ.416311.002 ТУ и признан годным к эксплуатации.*

Дата выпуска « ___ » _____ 201 г.

МП _____

Подпись представителя ОТК

расшифровка подписи

« ___ » _____ 201 г.

*Дополнительная информация:

9.2 По результатам первичной поверки изделие признано годным к применению.

Дата поверки " ___ " _____ 201 г.

Поверительное клеймо

Подпись поверителя

расшифровка подписи

9.3 Сведения о периодических и внеочередных поверках заносятся в таблицу 4

Таблица 4 Сведения о поверках

Вид поверки	№ Свидетельства о поверке	Дата проведения	Дата очередной поверки	Поверитель	
				Фамилия И.О.	Подпись, клеймо

10 СВЕДЕНИЯ О КОНСЕРВАЦИИ И УПАКОВКЕ

10.1 Свидетельство о консервации

ИПСЭС-1 _____ заводской № _____ подвергнут в соответствии с требованиями инструкции по упаковке и консервации.

Дата консервации « ___ » _____ 201 г.

Срок консервации

МП

Консервацию произвел _____ (подпись)

Изделие после консервации принял _____ (подпись)

10.2 Свидетельство об упаковке.

ИПСЭС-1 _____ заводской № _____ упакован на предприятии – изготовителе в соответствии с требованиями инструкции по упаковке и консервации.

Дата упаковки « ___ » _____ 201 г.

Упаковку произвел _____ (подпись)

Изделие после упаковки принял _____ (подпись)

11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ И ПОСЛЕГАРАНТИЙНЫЙ РЕМОНТ

11.1 Предприятие изготовитель АО «НПП «Электронстандарт» гарантирует соответствие ИПСЭС ЕСКТ.416311.001 ТУ при условии соблюдения потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных в настоящем РЭ.

11.2 Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 12 месяцев с даты ввода ИПСЭС в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с момента его изготовления.

11.3 Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты или заменять вышедшие из строя части ИПСЭС либо весь ИПСЭС целиком, если неисправность не может быть устранена на предприятии-изготовителе. Периодическая поверка ИПСЭС не входит в гарантийные обязательства предприятия-изготовителя.

Предприятие-изготовитель может устанавливать расширенные гарантийные обязательства, отметка о которых делается в п.9 в строке «Дополнительная информация».

11.4 По истечении гарантийного срока ремонт ИПСЭС следует производить, руководствуясь разделом «Возможные неисправности и способы их устранения» настоящего РЭ. В случае других неисправностей ИПСЭС по вопросам ремонта обращаться в группу ремонта предприятия-изготовителя АО «НПП «Электронстандарт» по адресу:

АО «НПП «Электронстандарт»
196084, С.-Петербург, ул.Цветочная, д.25, к.3;
тел.: (812) 676-28-80, 676-28-89;
факс: (812) 676-28-86;
E-mail: zavnad@elstandart.spb.ru

12 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

12.1 В случае отказа ИПСЭС в период гарантийных обязательств, а также обнаружении некомплектности, потребитель должен выслать в адрес предприятия-изготовителя письменное извещение со следующими данными:

- заводской номер, дата выпуска и дата ввода в эксплуатацию изделия;
- характер дефекта или некомплектности.

Формат данных
передаваемых ИПСЭС в режиме работы периодической передачи данных
без запроса (режим по умолчанию)

1. Основные характеристики:

- скорость передачи 38400 бод;
- один стартовый бит;
- восемь информационных бит без бита контроля четности;
- один стоповый бит;
- периодичность передачи данных (таблица А) - 1 раз в секунду.

2. В первые 30 секунд, после включения, ИПСЭС передает строки с 1 по 11 включительно.

Через 30 секунд работы, после включения, передаются строки 1 и с 5 по 11 включительно.

Строки являются последовательностью ASCII – кодов.

Таблица А Данные, передаваемые ИПСЭС-1 в режиме передачи без запроса

№ строки	ASCII – код	Примечание
1	Type : IPSES-1	Название прибора
2	Net.adr XXX	Сетевой адрес (для ModBusRTU)
3	643.ECKT.00001-15	Обозначение программы
4	V.15 4893AC39	Версия программного обеспечения, контрольная сумма
5	IPSES-1 (01)	Название прибора
6	Serial number : XXXX	Серийный номер
7	Uptime : XX	Наработка после включения, мин.
8	H : XXX.XX	Текущее значение относительной влажности, %
9	T : XXX.XX	Текущее значение температуры, °С;
10	P : XXXX.XX	Текущее значение атмосферного давления, гПа
11	CRC : XXXXXXXXX	Контрольная сумма всего пакета

Таблица регистров ИПСЭС доступных для чтения и записи.

Тип переменной	Регистр	Назначение	Примечание
Int(4 байта)	2	Переключение режимов: 1 - ModBusRTU 0 - Передача ASCII кодов без запроса.	Чтение и запись. После сброса питания реализуется режим, установленный регистре 204.
Int(4 байта)	4	Серийный номер устройства	Чтение и запись
Int(4 байта)	6	Время наработки (мин)	Чтение
float	8	Влажность, % (XX,X)	Чтение
float	10	Температура, град.С (знак XX,XX)	Чтение
float	12	Давление, гПа (XXXX,XX)	Чтение
Int(4 байта)	202	Сетевой адрес	Чтение и запись
Int(4 байта)	204	Задание режима после включения: 0 - Передача ASCII кодов без запроса; 1 - ModBusRTU	Чтение и запись После включения ИПСЭС работает в режиме заданном содержимым регистра 204
Int(4 байта)	206	Скорость обмена, бод/с	Чтение и запись От 1200...до 38400
Int(4 байта)	208	Проверка четности	0 или X – без проверки четности; 1 – четный; 2 - нечетный

Примечания:

1. Для чтения в режиме - ModBusRTU регистров, указанных в таблице, необходимо использовать команду чтения 04 (0x04). Потребителю допускается изменять содержимое регистров 2, 202, 204,206, 208. Для этого необходимо использовать команду записи 16 (0x10);
2. Считываемая информация хранится в двух последовательных регистрах с адресом кратным 2.

Примеры:

Посылка запроса к ИПСЭС с сетевым адресом 01 на чтение

Запрос на → 01 04 00 08 00 06 F1 CA
ИПСЭС: 01 – адрес устройства;
04 – код команды (чтение);
00 08 адрес начального регистра;
00 06 - количество регистров (6 по 2 байта);
F1 CA – контрольная сумма пакета, 2 байта

Ответ ИПСЭС: ←01 04 0C XX XX XX XX XX XX XX XX XX XX XX crc crc
01 - адрес устройства;
04 – код команды (чтение);
0C – кол-во байт в ответе (3 float по 4 байта);
XX XX XX XX значение регистра 8 (влажность);
XX XX XX XX значение регистра 10 (температура);
XX XX XX XX значение регистра 12 (давление);
Crc crc –контрольная сумма пакета, 2 байта.

Перевод ИПСЭС в режим MODBUS:

Запрос на → 01 10 00 02 00 02 04 00 00 00 01 crc crc
ИПСЭС: 01 – адрес устройства;
10 – код команды (запись);
00 02 – адрес начального регистра;
00 02 – количество записываемых регистров
04 – счетчик байт
00 00 00 01 – записываемые в ИПСЭС данные (0x00000001)
crc crc – контрольная сумма пакета, 2 байта

Ответ ИПСЭС: ← 01 10 00 02 00 02 crc crc
01 – адрес устройства;
10 – код команды (запись);
00 02 – адрес начального регистра;
00 02 – количество записанных регистров
crc crc – контрольная сумма пакета, 2 байта.

Изменение скорости обмена данными

→ 01 10 00 CE 00 02 04 00 00 96 00 crc crc

Запрос на
ИПСЭС:

01 – адрес устройства;

10 – код команды (запись);

00 CE – адрес начального регистра;

00 02 – количество записываемых регистров

04 – счетчик байт

00 00 96 00 – записываемые в ИПСЭС данные (0x00009600)

crc crc – контрольная сумма пакета, 2 байта

Ответ ИПСЭС:

←01 10 00 CE 00 02 crc crc

01 – адрес устройства;

10 – код команды (запись);

00 CE – адрес начального регистра;

00 02 – количество записанных регистров

crc crc – контрольная сумма пакета, 2 байта.

Запись в неуказанные в таблице регистры не допускается!

Изменение содержимого таких регистров может привести к неправильной работе или отказу оборудования. Изменение содержимого неописанных в РЭ регистров не является гарантийным случаем, восстановление работоспособности прибора осуществляется за счет потребителя!

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 ИПСЭС-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» – Гидрометеиздат, 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 ± 5) °С;
- 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 ΔT , $^\circ\text{C}$, 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 установить 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 выходным 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.

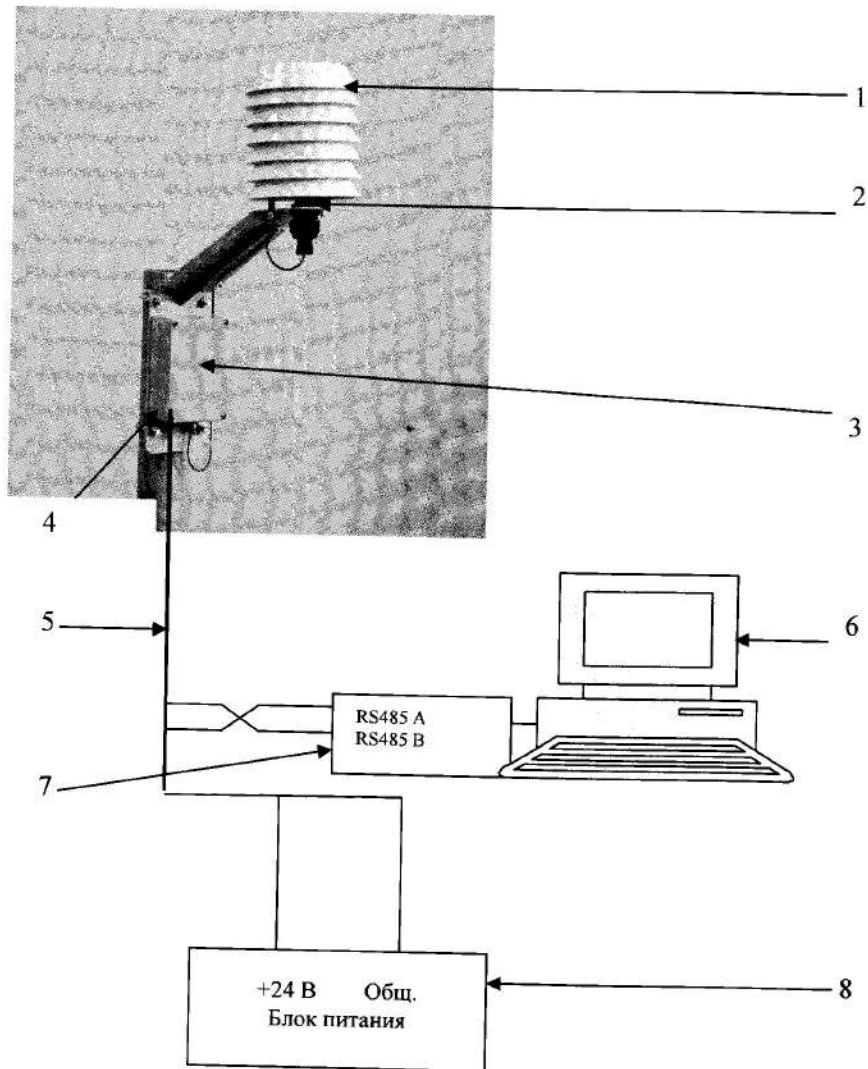
8.2 При отрицательных результатах поверки Свидетельство о поверке аннулировать, выдать Извещение о непригодности ИПСЭС к дальнейшей эксплуатации с указанием причин, в разделе 9 Руководства по эксплуатации произвести соответствующую запись.

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 – РЗ; 2 - ЩП; 3 - МЭ; 4 – штуцер ДД; 5 - кабель соединительный; 6 - компьютер; 7 - кон-
вертор RS485 - RS232; 8 - блок питания

Лист регистрации изменений

Изменение	Номера листов (страниц)			Всего листов (страниц)	№ документа	Входящий № сопр. докум. и дата	Подпись	Дата
	аннулированных	новых	замененных					