

УТВЕРЖДАЮ

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

Н.И. Ханов

2015 г



СТАНЦИИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ «САЙМА»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2551-0139-2015

н.р. 61849-15

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

 В.П. Ковальков

Инженер лаборатории ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

 А.Ю. Левин

г. Санкт-Петербург
2015 г.

Станции автоматические метеорологические «Сайма» (далее – станции «Сайма») предназначены для автоматических измерений метеорологических параметров: температуры воздуха, относительной влажности воздуха, скорости и направления воздушного потока, атмосферного давления, температуры почвы, температуры воды, метеорологической оптической дальности, высоты облаков, количества осадков, энергетической освещенности, продолжительности солнечного сияния, уровня воды (гидростатического давления), высоты снежного покрова.

Интервал между поверками – 1 год.

1. Операции поверки

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа о поверке	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	+	+
Опробование	6.2	+	+
Определение метрологических характеристик при измерении: - температуры воздуха; - относительной влажности воздуха; - температуры почвы - температуры воды - скорости воздушного потока; - направления воздушного потока; - атмосферного давления; - количества осадков; - высоты облаков; - метеорологической оптической дальности - энергетической освещенности - продолжительности солнечного сияния - уровня воды (гидростатического давления) - высоты снежного покрова	6.3.1 – 6.3.24	+	+
Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.1	+	+

1.1. При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

2. Средства поверки

Таблица 2

Наименование средства поверки и вспомогательного оборудования	Метрологические характеристики	
	Диапазон измерений	Погрешность, класс
Термометр эталонный ЭТС-100	от минус 196 °С до 660 °С	± 0,02 °С
Климатическая камера КТК-3000	диапазон поддержания относительной влажности от 10 % до 98 %	точность поддержания влажности ± 3 %
Камера климатическая Votsch VT7004	диапазон поддержания температуры от минус 70 °С до 180 °С	точность поддержания температуры ± 2 °С
Термогигрометр ИВА-6Б, модификация 2П	от 0 до 98 %	± 1 %
Калибратор влажности НМК15	11 % 33 %, 75 %, 97 %	± 1,3 %, ± 1,2 %, ± 1,5 %, ± 2,0 %
Термостат Quick Cal	от минус 15 °С до 150 °С	± 0,4 °С

Государственный специальный эталон единицы скорости воздушного потока ГЭТ 150-2012	от 0,05 до 100 м/с	расширенная неопределенность (коэффициент охвата $k=2$) $(0,00032 + 0,002V)$ м/с;
	от 0 до 360 градусов	$\pm 0,5$ градуса
Дальномер лазерный Leica Racer 100	от 0,05 до 100 м	допускаемая СКП измерения $\pm 1,0$ мм в диапазоне измерений до 10 м, $\pm(1,0 + 0,025 \text{ мм/м})$ мм в диапазоне измерений от 10 до 30 м, $\pm(1,0 + 0,1 \text{ мм/м})$ мм в диапазоне измерений более 30 м
Комплект имитаторов КИ-01	от 20 до 990 об/мин от 200 до 15000 об/мин	± 1 об/мин
Барометр образцовый переносной БОП-1М-2	от 5 до 1100 гПа	$\pm 0,1$ гПа
Комплект поверочный PWA11	от 0 % до 100 %	$\pm 3\%$
Комплект поверочный FDA12	$(0,3; 0,01; 0,00006)$ 1/м	$\pm 3 \%$
Комплект поверочный FSA11	от 0 до 100 %	$\pm 3 \%$
Цилиндр «Klin»	номинальная вместимость 100 мл, 2000 мл	± 1 мл ± 20 мл
Калибратор давления DPI 605	Верхний предел измерения избыточного давления 2 МПа	$\pm 0,025\%$
Комплект гирь класса точности F_2 по ГОСТ OIML R 111-1-2009	Номинальная масса $(0,02; 0,1; 1; 5; 10; 20)$ кг	Класс точности F_2 по ГОСТ OIML R 111-1-2009
Секундомер механический СОСпр-26-2-010	от 0 до 60 мин	погрешность при измерении интервала времени 60 мин $\pm 1,8$ с.
Пиранометр «Пеленг СФ-06»	от 0 до 1600 Вт/м ²	$\pm 11 \%$
Комплекс ADAM-4000	Диапазоны входных сигналов: ± 1 В, от 0 до 20 мА	Основные приведенные погрешности: по току от 0,05 % до 0,2 %; по напряжению от 0,05 % до 0,1 %
Штангенциркуль ШЦ1-400-01	от 0 до 400 мм	$\pm 0,1$ мм
Сильфонный пресс	—	—
ПК типа ноутбук с ПО «Hyper Terminal»	—	—

2.1. Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2.2. Допускается применение других средств поверки с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками.

3. Требования к квалификации поверителей и требования безопасности.

3.1. К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, изучившие настоящую методику и эксплуатационную документацию (далее ЭД), прилагаемую к станции «Сайма».

3.2. При проведении поверки должны соблюдаться:

-требования безопасности по ГОСТ 12.3.019, ГОСТ 12.3.006;

- требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила ТБ при эксплуатации электроустановок потребителей».

4. Условия поверки

При поверке должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 10 - 40;
- относительная влажность воздуха, % 40 - 90;
- атмосферное давление, гПа 800 - 1100.

5. Подготовка к поверке

5.1. Проверить комплектность станции «Сайма». В комплектность должны входить, в том числе, методики поверки (МП) на СИ, входящие в состав станции. Перечень МП приведен в Приложении Б.

5.2. Проверить электропитание станций «Сайма».

5.3. Подготовить к работе и включить станцию «Сайма» согласно ЭД. Перед началом поверки станция должна работать не менее 20 мин.

6. Проведение поверки

6.1. Внешний осмотр

6.1.1. Станция «Сайма» не должна иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество ее работы.

6.1.2. На деталях не должно быть пятен, царапин и дефектов, влияющих на качество работы станции «Сайма».

6.1.3. Соединения в разъемах питания станции «Сайма» должны быть надежными.

6.1.4. Маркировка станции «Сайма» должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.

6.1.5. Станция «Сайма» должна быть размещена согласно ЭД.

6.2. Опробование

Опробование станции «Сайма» должно осуществляться в следующем порядке:

6.2.1. Включите станцию. Проведите тестирование станции «Сайма». Контрольная индикация должна показать, что станция работоспособна.

6.2.2. Результаты тестирования должны показать, что все рабочие параметры станции «Сайма» находятся в заданных пределах.

6.3. Определение метрологических характеристик

Первичная и периодическая поверка станций «Сайма» выполняется в следующем порядке:

6.3.1. Проверка диапазона и определение погрешности каналов измерений температуры воздуха, почвы и воды с измерителями влажности и температуры HMP45D, HMP155, термометрами сопротивления DTS12G/W:

При проведении первичной поверки:

6.3.1.1. Последовательно поместите в климатическую камеру измерители HMP45D, HMP155, термометры DTS12G/W и эталонный термометр.

6.3.1.2. Подключите ноутбук (через преобразователь измерительный) к эталонному термометру.

6.3.1.3. Последовательно задавайте значения температуры в климатической камере в пяти точках равномерно распределенных по диапазону измерений. Повторите измерения в каждой точке не менее 3 раз.

6.3.1.4. Фиксируйте показания $T_{изм}$ измерителей HMP45D, HMP155, термометров DTS12G/W на экране станции «Сайма» и показания $T_{эт}$ эталонного термометра на экране ноутбука.

6.3.1.5. Определите абсолютную погрешность измерений температуры воздуха, ΔT °С, по формуле:

$$\Delta T = T_{эт} - T_{изм}$$

6.3.1.6. Результаты считаются положительными, если погрешность измерений температуры воздуха составляет:

- для измерителя влажности и температуры HMP155:

$$|\Delta T| \leq (0,226 - 0,0028 \cdot T_{\text{изм}}) \text{ } ^\circ\text{C},$$

в диапазоне от минус 69 до 20 °C включительно;

$$|\Delta T| \leq (0,055 + 0,0057 \cdot T_{\text{изм}}) \text{ } ^\circ\text{C},$$

в диапазоне свыше 20 до 60 °C;

- для измерителя влажности и температуры HMP45D:

$$|\Delta T| \leq (0,2 + 0,01 \cdot \Delta t),$$

где Δt – абсолютное значение разницы между температурой анализируемой среды и + 20°C;

- для термометров сопротивления DTS12G/W:

$$|\Delta T| \leq (0,08 + 0,005 |t|) \text{ } ^\circ\text{C}, \text{ где } t\text{-измеренная температура.}$$

При проведении периодической поверки:

6.3.1.7. Последовательно поместите в термостат Quick Cal измерители HMP45D, HMP155, термометры DTS12G/W и эталонный термометр.

6.3.1.8. Подключите ноутбук (через преобразователь измерительный) к эталонному термометру.

6.3.1.9. Последовательно задавайте значения температуры в термостате в пяти точках равномерно распределенных по диапазону измерений. Повторите измерения в каждой точке не менее 3 раз.

6.3.1.10. Фиксируйте показания $T_{\text{изм}}$ измерителей HMP45D, HMP155, термометров DTS12G/W на экране станции «Сайма» и показания $T_{\text{эт}}$ эталонного термометра на экране ноутбука.

6.3.1.11. Определите абсолютную погрешность измерений температуры воздуха, ΔT °C, по формуле:

$$\Delta T = T_{\text{эт}} - T_{\text{изм}}$$

6.3.1.12. Результаты считаются положительными, если погрешность измерений температуры воздуха составляет:

- для измерителя влажности и температуры HMP155:

$$|\Delta T| \leq (0,226 - 0,0028 \cdot T_{\text{изм}}) \text{ } ^\circ\text{C},$$

в диапазоне от минус 69 до 20 °C включительно;

$$|\Delta T| \leq (0,055 + 0,0057 \cdot T_{\text{изм}}) \text{ } ^\circ\text{C},$$

в диапазоне свыше 20 до 60 °C;

- для измерителя влажности и температуры HMP45D:

$$|\Delta T| \leq (0,2 + 0,01 \cdot \Delta t),$$

где Δt – абсолютное значение разницы между температурой анализируемой среды и + 20°C;

- для термометров сопротивления DTS12G/W:

$$|\Delta T| \leq (0,08 + 0,005 |t|) \text{ } ^\circ\text{C}, \text{ где } t\text{-измеренная температура.}$$

6.3.2. Проверка диапазона и определение погрешности каналов измерений относительной влажности воздуха с измерителями влажности и температуры HMP45D, HMP155 выполняется в следующем порядке:

При проведении первичной поверки:

6.3.2.1. Поместите в климатическую камеру измерители HMP45D, HMP155 и термогигрометр ИВА-6Б.

6.3.2.2. Последовательно задавайте значения относительной влажности воздуха в пяти точках равномерно распределенных по диапазону измерений. Повторите измерения в каждой точке не менее 3 раз.

6.3.2.3. Фиксируйте показания $H_{изм}$ измерителей НМР45D, НМР155 на экране станции «Сайма», а эталонные значения влажности $H_{эт}$ снимайте с помощью термогигрометра.

6.3.2.4. Вычислите абсолютную погрешность измерений влажности воздуха, ΔH %, по формуле:

$$\Delta H = H_{изм} - H_{эт}$$

6.3.2.5. Результаты считаются положительными, если погрешность измерений влажности воздуха составляет:

$$|\Delta H| \leq 3 \% \text{ в диапазоне от } 0,8 \% \text{ до } 90 \% \text{ включительно;}$$

$$|\Delta H| \leq 4 \% \text{ в диапазоне свыше } 90 \% \text{ до } 100 \%.$$

При проведении периодической поверки:

6.3.2.6. Поместите в калибратор влажности НМК15 (далее калибратор) измерители НМР45D, НМР155.

6.3.2.7. Последовательно оместите в растворы солей эталонной влажности $H_{эт}$ калибратора измерители НМР45D, НМР155. Повторите измерения в каждой точке не менее 3 раз.

6.3.2.8. Фиксируйте показания $H_{изм}$ измерителей НМР45D, НМР155 на экране станции «Сайма».

6.3.2.9. Вычислите абсолютную погрешность измерений влажности воздуха, ΔH %, по формуле:

$$\Delta H = H_{изм} - H_{эт}$$

6.3.2.10. Результаты считаются положительными, если погрешность измерений влажности воздуха составляет:

$$|\Delta H| \leq 3 \% \text{ в диапазоне от } 0,8 \% \text{ до } 90 \% \text{ включительно;}$$

$$|\Delta H| \leq 4 \% \text{ в диапазоне свыше } 90 \% \text{ до } 100 \%.$$

6.3.3. Проверка диапазона и определение погрешности каналов измерений скорости и направления воздушного потока с преобразователями скорости и направления воздушного потока WM30 осуществляется в соответствии с методикой поверки № 2551-0084-2012, госреестр № 53378-13

6.3.3.1 Погрешность измерений скорости воздушного потока должна удовлетворять условию:

$$|\Delta V| \leq (0,5 + 0,04 \cdot V),$$

где V – измеренная скорость воздушного потока.

6.3.4. Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений скорости воздушного потока с преобразователями скорости воздушного потока WAA151/252 осуществляется в соответствии с методикой поверки № 2551-0081-2012, госреестр № 53158-13.

6.3.4.1. Погрешность измерений скорости воздушного потока должна удовлетворять условию:

$$|\Delta V| \leq (0,4 + 0,035 \cdot V),$$

где V – измеренная скорость воздушного потока

6.3.5. Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений направления воздушного потока с преобразователями направления воздушного потока WAV151/252 осуществляется в соответствии с методикой поверки № 2551-0085-2012, госреестр № 53215-13.

6.3.5.1. Погрешность измерений направления воздушного потока должна удовлетворять условию:

$$|\Delta A| \leq 3 \text{ градуса}$$

6.3.6. Проверка диапазона и определение погрешности каналов измерений скорости и направления воздушного потока с преобразователями скорости и направления воздушного потока ультразвуковыми WMT700 осуществляется в соответствии с методикой поверки № 2551-0083-2012, госреестр № 50509-12.

6.3.6.1. Погрешность измерений скорости и направления воздушного потока должна удовлетворять условию:

$$|\Delta V| \leq 0,2 \text{ м/с в диапазоне от 0,1 до 7 м/с вкл.};$$

$$|\delta V| \leq 3 \% \text{ в диапазоне свыше 7 м/с,}$$

$$|\Delta A| \leq 2 \text{ градуса.}$$

6.3.7. Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений атмосферного давления с модулями атмосферного давления Vaisala BARO-1, платами PMT16A, барометрами цифровыми РТВ330 выполняется в следующем порядке:

6.3.7.1. Разместите эталонный барометр на одном уровне со штуцером модуля атмосферного давления Vaisala BARO-1/платы PMT16A/барометра РТВ330.

6.3.7.2. Присоедините последовательно вакуумные шланги сильфонного пресса к штуцеру и эталонному барометру.

6.3.7.3. Сильфонным прессом последовательно задавайте значения абсолютного давления $P_{\text{эт}}$, равномерно распределенные по всему диапазону измерений (не менее 5 точек). Проведите измерения в каждой точке не менее 3 раз.

6.3.7.4. Фиксируйте показания $P_{\text{изм}}$ канала измерения атмосферного давления на экране станции «Сайма» и показания $P_{\text{эт}}$ эталонного барометра на его дисплее.

6.3.7.5. Вычислите абсолютную погрешность измерений атмосферного давления ΔP по формуле:

$$\Delta P = P_{\text{изм}} - P_{\text{эт}}$$

6.3.7.6. Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений атмосферного составляет:

- для модуля атмосферного давления Vaisala BARO-1, PMT16A:

$$|\Delta P| \leq \pm 0,3 \text{ гПа};$$

- для барометров цифровых РТВ330:

$$- |\Delta P| \leq \pm 0,15 \text{ гПа.}$$

6.3.8. Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений атмосферного давления с барометрами цифровыми серии РТВ200 осуществляется в соответствии с методикой поверки МП 2551-050-2009, госреестр № 41804-09.

6.3.8.1. Погрешность измерений атмосферного давления при использовании барометра цифрового РТВ220 должна удовлетворять условию:

$$|\Delta P_{\text{РТВ220}}| \leq (0,15 \div 0,45) \text{ гПа}$$

в зависимости от модификации барометра

6.3.9. Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений высоты облаков выполняется в соответствии с методикой поверки № 2551-0107-2013, госреестр № 35222-13.

6.3.9.1. Погрешность измерений высоты облаков должна удовлетворять условию:

$$|\Delta H| \leq 10 \text{ м, в диапазоне от 10 до 100 м включительно.}$$

$$|\delta H| \leq 10 \% \text{, в диапазоне свыше 100 до 2000 м.}$$

6.3.10. Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений метеорологической оптической дальности с нефелометрами FD12/FD12P осуществляется в соответствии с методикой поверки № 2551-0089-2012, госреестр № 15160-13.

6.3.10.1. Погрешность измерений метеорологической оптической дальности должна удовлетворять условию:

$$|\delta S| \leq 10 \% \text{ в диапазоне свыше 10 до 10000 м вкл.};$$

$$|\delta S| \leq 20 \% \text{ в диапазоне свыше 10000 до 50000 м.}$$

6.3.11. Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений метеорологической оптической дальности с нефелометрами FS11 осуществляется в соответствии с методикой поверки № 2551-0070-2010, госреестр № 46678-11.

6.3.11.1. Погрешность измерений метеорологической оптической дальности должна удовлетворять условию:

$$|\delta S| \leq 5 \%$$

6.3.12. Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений метеорологической оптической дальности с нефелометрами FS11P осуществляется в соответствии с методикой поверки № 2551-0113-2012, госреестр № 54494-13.

6.3.12.1. Погрешность измерений метеорологической оптической дальности должна удовлетворять условию:

$$|\delta S| \leq 5 \%$$

6.3.13. Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений метеорологической оптической дальности с нефелометрами PWD осуществляется в соответствии с методикой поверки № 2551-0076-2011, госреестр № 48272-11.

6.3.13.1. Погрешность измерений метеорологической оптической дальности должна удовлетворять условию:

$$|\delta S| \leq 5 \%$$

6.3.14. Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений количества осадков с осадкомерами QMR360/QMR370 осуществляется в соответствии с методикой поверки № 2551-0059-2009, госреестр № 43550-10.

6.3.14.1. Погрешность измерений количества осадков должна удовлетворять условию:

$$|\Delta M| \leq (0,2 + 0,05M),$$

где M - измеренная величина осадков

6.3.15. Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений количества осадков с осадкомерами RG13/RG13H осуществляется в соответствии с методикой поверки № 2551-0049-2009, госреестр № 14896-09.

6.3.15.1. Погрешность измерений количества осадков должна удовлетворять условию:

$$|\Delta M| \leq (0,2 + 0,05M),$$

где M - измеренная величина осадков

6.3.16. Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений количества осадков с датчиками атмосферных осадков Pluvio² осуществляется в соответствии с методикой поверки «Датчики атмосферных осадков Pluvio². Методика поверки», госреестр № 39842-09.

6.3.16.1. Погрешность измерений количества осадков должна удовлетворять условию:

$$|\Delta M| \leq 1 \text{ мм}$$

6.3.17. Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений количества осадков с осадкомерами QMR101 и RG360/360H выполняется в следующем порядке:

6.3.17.1. Установите осадкомер на ровную твердую поверхность

6.3.17.2. Измерьте с помощью штангенциркуля внутренний диаметр d приемной камеры осадкомера.

6.3.17.3. С помощью цилиндра 2-го класса точности «Klin» последовательно наполняйте приемную камеру осадкомера водой объемом V_{эт} (4; 10; 20; 200; 1000; 2000; 3000) мл. Значения эквивалентного эталонного количества осадков M_{эт} вычис-

ляются по формуле $M_{\text{эт}} = 4 \frac{V_{\text{эт}}}{\pi d^2}$, где d – внутренний диаметр приемной камеры осадкомера. Проведите измерения три раза.

6.3.17.4. Фиксируйте показания станции «Сайма» по каналу измерений количества осадков $M_{изм.}$ на экране станции.

6.3.17.5. Вычислите абсолютную погрешность измерений количества осадков ΔM , мм, по формуле

$$\Delta M = M_{изм} - M_{эт}$$

6.3.17.6. Результаты считаются положительными, если погрешность измерений количества осадков составляет:

$$|\Delta M| \leq (0,5 + 0,2 \cdot M) \text{ мм, где } M - \text{измеренная величина осадков;}$$

6.3.18. Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений энергетической освещенности с пиранометрами СМР3, СМР6 выполняется в следующем порядке:

6.3.18.1. Разместите стол на ровном, открытом участке земли, так чтобы при любом положении солнца не происходило затенения стола (пиранометров). Поставьте пиранометр СМР3/СМР6 и эталонный пиранометр Пеленг СФ-06 на стол.

6.3.18.2. Подключите пиранометр Пеленг СФ-06 через комплекс ADAM-4000 к ноутбуку согласно схемам, приведенным в ЭД.

6.3.18.3. Производите замеры энергетической освещенности в течении светового дня, снимая показания каждые 30 мин.

6.3.18.4. Фиксируйте показания станции «Сайма» по каналу измерений энергетической освещенности $G_{изм.}$ на экране станции, показания эталонного пиранометра $G_{эт}$ снимайте с экрана ноутбука.

6.3.18.5. Вычислите относительную погрешность измерений энергетической освещенности по формуле:

$$\delta G = \left(\frac{G_{изм} - G_{эт}}{G_{эт}} \right) \cdot 100\%,$$

6.3.18.6. Результаты считаются положительными, если погрешность измерений энергетической освещенности составляет:

$$|\delta G| \leq 20\%$$

6.3.19. Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений продолжительности солнечного сияния выполняется в следующем порядке:

6.3.19.1. Разместите стол на ровном, открытом участке земли, так чтобы при любом положении солнца не происходило затенения стола. Поставьте измеритель продолжительности солнечного сияния CSD3 на стол.

6.3.19.2. Запустите измерение продолжительности солнечного сияния. Одновременно с этим запустите секундомер.

6.3.19.3. Производите замеры в течении светового дня, снимая показания каждые 30 мин.

6.3.19.4. Вычислите относительную погрешность измерений продолжительности солнечного сияния по формуле:

$$\delta t = \left(\frac{t_{изм} - t_{эт}}{t_{эт}} \right) \cdot 100\%$$

6.3.19.5. Результаты считаются положительными, если погрешность измерений продолжительности солнечного сияния составляет:

$$|\delta t| \leq 10\%$$

6.3.20. Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений гидростатического давления с преобразователями давления измерительными РАА-36ХW, датчиками уровня 4647R/4648R, датчиками уровня DS-22 осуществляется в соответствии с МИ 1997-89.

6.3.20.1. Погрешность канала измерений гидростатического давления должна удовлетворять условию:

При использовании преобразователей давления измерительных РАА-36ХW:

$$|\delta p| \leq 0,15 \%$$

При использовании датчиков уровня 4647R/4648R:
 $|\Delta p| \leq 0,16 \text{ кПа}$
При использовании датчиков уровня DS-22:
 $|\delta p| \leq 0,2 \%$

6.3.21. Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений уровня с датчиками уровня радарными OTT RLS осуществляется в следующем порядке:

6.3.21.1. В качестве имитатора поверхности воды используйте ровную поверхность стены. Установите датчик так, чтобы ось корпуса датчика была горизонтальна и направьте его перпендикулярно поверхности стены.

6.3.21.2. Произведите первичное измерение уровня воды и установите полученное значение как «нулевой уровень».

6.3.21.3. Выдержите 2-3 минуты пока показания стабилизируются.

6.3.21.4. Произведите отсчет уровня воды с экрана станции «Сайма», показания должны быть 0 мм.

6.3.21.5. Определение абсолютной погрешности измерений уровня проведите в пяти равномерно расположенных точках диапазона измерений при прямом и обратном перемещении датчика относительно стены. При этом первая точка соответствует нижнему пределу диапазона измерений, а последняя — верхнему пределу диапазона измерений.

6.3.21.6. В каждой проверяемой точке определите расстояние от датчика до стены с помощью дальномера лазерного $h_{\text{эт}}$ и снимите показания канала измерений уровня воды $h_{\text{изм}}$ с экрана станции «Сайма».

6.3.21.7. Вычислите абсолютную Δh погрешность измерений уровня воды по формуле:

$$\Delta h = h_{\text{изм}} - h_{\text{эт}}$$

6.3.21.7. Погрешность канала измерения уровня воды должна удовлетворять условию:

$$|\Delta h| \leq 10 \text{ мм}$$

6.3.22. Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений уровня с датчиками уровня OTT PLS осуществляется в соответствии с Разделом Е Руководства по эксплуатации «Датчик уровня OTT PLS», госреестр №39980-08.

6.3.22.1. Погрешность канала измерений гидростатического давления должна удовлетворять условию:

$$|\delta p| \leq 0,05 \%$$

6.3.23. Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений высоты снежного покрова осуществляется в следующем порядке:

6.3.23.1. В качестве имитатора поверхности снега используйте ровную поверхность стены. Установите измеритель высоты снежного покрова так, чтобы ось корпуса рупорной антенны была горизонтальна и направьте его на стену перпендикулярно к плоскости стены.

6.3.23.2. Произведите первичное измерение высоты снежного покрова и установите полученное значение как «нулевой уровень».

6.3.23.3. Выдержите 2-3 минуты пока показания стабилизируются.

6.3.23.4. Произведите отсчет высоты снежного покрова с экрана станции «Сайма», показания должны быть 0 мм.

6.3.23.5. Последовательно устанавливайте измеритель на расстояниях от стены $H_{\text{эт}}$, равномерно распределенных по диапазону измерений (всего не менее 5 точек). Расстояние отмеряйте с помощью дальномера лазерного Leica DISTO A5. Фиксируйте показания измерителя $H_{\text{изм}}$ на экране станции «Сайма». Проведите измерения 3 раза.

6.3.23.6. Вычислите абсолютную ΔH и относительную δH погрешности измерений высоты снежного покрова по формулам:

$$\Delta H = H_{изм} - H_{эт}$$

$$\delta H = \left(\frac{H_{изм} - H_{эт}}{H_{эт}} \right) \cdot 100\%$$

6.3.23.7. Результаты считаются положительными, если погрешности измерений измерений высоты снежного покрова составляют:

- для измерителей IRU-9429:

$$|\delta H| \leq 0,25\%$$

- для измерителей SR50A:

$$|\Delta H| \leq 0,01 \text{ м в диапазоне от 0,5 до 2,5 м,}$$

$$|\delta H| \leq 0,4 \% \text{ в диапазоне свыше 2,5 м}$$

7. Подтверждение соответствия программного обеспечения

7.1. Идентификация встроенного ПО «QML» осуществляется путем проверки номера версии и контрольной суммы.

7.1.1.. Номер версии и контрольная сумма отображаются при вводе команды «sysinfo» в командную строку ПО «AWS Client» после установки соединения со станцией.

7.2. Идентификация встроенного ПО «AWS Client» осуществляется путем проверки номера версии.

7.2.1. Номер версии отображается в свойствах файла AWS Client.exe.

7.2.2. Контрольная сумма программного обеспечения «AWS Client» может быть проверена при помощи программы HashTab (или любой аналогичной программы).

7.3. Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными, если считанные данные о ПО не ниже приведенных в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	qml.hex	AWS Client.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 7.00	не ниже 7.0.5.0
Цифровой идентификатор ПО	0ABACAB0, вычислен по алгоритму CRC32	EE848764, вычислен по алгоритму CRC32
Другие идентификационные данные (если имеются)	-	-

8. Оформление результатов поверки

8.1. Результаты поверки оформляют в протоколе, форма которого приведена в Приложении А.

8.2. При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке установленного образца.

8.3. При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности установленного образца.

Приложение А

Форма протокола поверки

Станция автоматическая метеорологическая «Сайма» заводской номер _____

Дата ввода в эксплуатацию « _____ » _____ 20__ года

Место установки _____

Результаты поверки

1. Внешний осмотр

1.1 Замечания _____

1.2 Выводы _____

2. Опробование

2.1 Замечания _____

2.2 Выводы _____

3. Определение метрологических характеристик станции автоматической метеорологической «Сайма»

3.1 Определение погрешности измерений температуры воздуха.

3.1.1 Замечания _____

3.1.2 Выводы _____

3.2 Определение погрешности измерений относительной влажности воздуха.

3.2.1 Замечания _____

3.2.2 Выводы _____

3.3 Определение погрешности измерений температуры почвы.

3.3.1 Замечания _____

3.3.2 Выводы _____

3.4 Определение погрешности измерений температуры воды.

3.4.1 Замечания _____

3.4.2 Выводы _____

3.5 Определение погрешности измерений скорости воздушного потока.

3.5.1 Замечания _____

3.5.2 Выводы _____

3.6 Определение погрешности измерений направления воздушного потока.

3.6.1 Замечания _____

3.6.2 Выводы _____

3.7 Определение погрешности измерений атмосферного давления.

3.7.1 Замечания _____

3.7.2 Выводы _____

3.8 Определение погрешности измерений количества осадков.

3.8.1 Замечания _____

3.8.2 Выводы _____

3.9 Определение погрешности измерений высоты облаков.

3.9.1 Замечания _____

3.9.2 Выводы _____

3.10 Определение погрешности измерений метеорологической оптической дальности.

3.10.1 Замечания _____

3.10.2 Выводы _____

3.11 Определение погрешности измерений энергетической освещенности.

3.11.1 Замечания _____

3.11.2 Выводы _____

3.12 Определение погрешности измерений продолжительности солнечного сияния.

3.12.1 Замечания _____

3.12.2 Выводы _____

3.13 Определение погрешности измерений уровня воды (гидростатического давления).

3.13.1 Замечания _____

3.13.2 Выводы _____

3.14 Определение погрешности измерений высоты снежного покрова.

3.14.1 Замечания _____

3.14.2 Выводы _____

4 Результаты идентификации программного обеспечения _____

На основании полученных результатов станция автоматическая метеорологическая «Сайма» признается: _____

Для эксплуатации до « ____ » _____ 20__ года.

Поверитель _____

Подпись

ФИО.

Дата поверки

« ____ » _____ 20__ года.

Приложение Б

Перечень методик поверки, входящих в комплект поставок СИ, являющихся частью станции «Сайма».

№	Обозначение
1.	МП 2551-0081-2012 «Преобразователи скорости воздушного потока WAA151/252. Методика поверки»
2.	МП 2551-0085-2012 «Преобразователи направления воздушного потока WAA151/252. Методика поверки»
3.	МП 2551-0083-2012 «Преобразователи скорости и направления воздушного потока ультразвуковые WMT700. Методика поверки»
4.	МП 2551-0084-2012 «Преобразователи скорости и направления воздушного потока WM30. Методика поверки»
5.	МП 2551-050-2009 Барометры цифровые серии PTB200. Методика поверки»
6.	МП 2551-0107-2013 «Измерители высоты облаков CL31. Методика поверки»
7.	МП 2551-0089-2012 «Нефелометры FD12/FD12P. Методика поверки»
8.	МП 2551-0070-2010 «Нефелометры FS11. Методика поверки»
9.	МП 2551-0113-2012 «Нефелометры FS11P. Методика поверки»
10.	МП 2551-0076-2011 «Нефелометры PWD. Методика поверки»
11.	МП 2551-0049-2009 «Осадкомеры QMR360/QMR370. Методика поверки»
12.	МП 2551-0059-2009 «Осадкомеры RG13/RG13H. Методика поверки»
13.	МП «Датчики атмосферных осадков OTT Pluvio ² . Методика поверки»
14.	МП «Датчик уровня радарный OTT RLS. Методика поверки» (Раздел Е Руководства по эксплуатации «Датчик уровня радарный OTT RLS»)
15.	МП «Датчик уровня OTT PLS. Методика поверки» (Раздел Е Руководства по эксплуатации «Датчик уровня OTT PLS»)
16.	МИ 1997-89 Рекомендация. ГСИ. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки.