

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

СОГЛАСОВАНО



Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
А.Н. Пронин

М.п. «15» марта 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Станции автоматические дорожные метеорологические Вуокса
Методика поверки

МП 254-0143-2022

И.о. руководителя научно-исследовательской
отдела госэталонов в области
аэрогидрофизических параметров
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
А.Ю. Левин

Руководитель лаборатории испытаний
в целях утверждения типа средств измерений
аэрогидрофизических параметров
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
П.К. Сергеев

г. Санкт-Петербург
2022 г.

1. Общие положения

Данная методика поверки распространяется на Станции автоматические дорожные метеорологические Вуокса (далее - станции Вуокса), предназначенные для автоматических измерений метеорологических параметров: температуры воздуха, температуры дорожного полотна и взлетно-посадочных полос (далее – ВПП), температуры грунта, относительной влажности воздуха, скорости и направления воздушного потока, атмосферного давления, толщины слоя воды, снега, льда на поверхности дорожного полотна, метеорологической оптической дальности.

Методикой поверки должна обеспечиваться прослеживаемость станций Вуокса к государственным первичным эталонам единиц величин: к Государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С (ГЭТ34-2020), Государственному первичному эталону единицы температуры-кельвина в диапазоне от 0,3 К до 273,16 К (ГЭТ35-2021), Государственному первичному специальному эталону единицы скорости воздушного потока (ГЭТ150-2012), Государственному первичному эталону единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/иней, температуры конденсации углеводородов (ГЭТ151-2020), Государственному первичному эталону единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $7 \cdot 10^5$ Па (ГЭТ101-2011), Государственному первичному эталону единицы длины-метра (ГЭТ2-2021).

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки:

- непосредственное сличение – при поверке измерительного канала (ИК) температуры воздуха, температуры дорожного полотна и ВПП, температуры грунта, относительной влажности воздуха, атмосферного давления, скорости и направления воздушного потока;

- прямые измерения – при поверке ИК толщины слоя воды, снега, льда на поверхности дорожного полотна;

- косвенные измерения - при поверке ИК метеорологической оптической дальности.

Станции Вуокса подлежат первичной и периодической поверке. Методикой поверки предусмотрена поверка для меньшего числа измерительных каналов и/или на меньшем числе поддиапазонов измерений, с обязательным занесением данной информации в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Примечания:

1) В случае выхода из строя измерительного преобразователя станции Вуокса в течение интервала между поверками, допускается проводить ремонт вышедшего из строя измерительного преобразователя или его замену на однотипный, исправный с проведением поверки измерительного канала (ИК), в котором проводилась замена/ремонт измерительного преобразователя, в объеме операций первичной поверки.

2) В случае добавления новых ИК к существующей станции Вуокса, имеющей действующую поверку, необходимо проведение поверки только вновь добавленных ИК в соответствии с утвержденной методикой поверки в объеме операций первичной поверки.

3) Результаты поверки станции Вуокса по пунктам 1) и/или 2) примечания оформляются в установленном порядке.

2. Перечень операций поверки средства измерений

3. Таблица 1 – Перечень операций поверки средства измерений

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта документа о поверке
	Первичной	Периодической	
Внешний осмотр	да	да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.1

Опробование	да	да	8.6
Подтверждение соответствия ПО	да	да	9
Определение метрологических характеристик:			
- канала измерений температуры воздуха	да	да	10.1
- канала измерений температуры дорожного полотна	да	да	10.2
- канала измерений температуры грунта	да	да	10.3
- канала измерений относительной влажности воздуха	да	да	10.4
- канала измерений атмосферного давления	да	нет	10.5
	нет	да	10.6
- канала измерений метеорологической оптической дальности	да	да	10.7
- канала измерений толщины слоя воды, снега, льда на поверхности дорожного полотна	да	да	10.8
- канала измерений скорости и направления воздушного потока	да	да	10.9-10.10

2.1 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

3 Требования к условиям проведения поверки

При поверке в лабораторных условиях рекомендуется соблюдать следующие требования:

-температура воздуха, °С	от +15 до +35;
-относительная влажность воздуха, %	от 25 до 90;
-атмосферное давление, гПа	от 860 до 1060.

При проведении поверки станции Вуокса в условиях её эксплуатации допускается соблюдать следующие требования:

-температура воздуха, °С	от -15 до +25;
-относительная влажность воздуха, %	от 20 до 90;
-метеорологическая оптическая дальность, м	не менее 6000;
-отсутствие атмосферных осадков, опасных явлений.	

При этом не должны нарушаться требования к условиям применения (эксплуатации) средств поверки (эталонов).

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку.

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику и эксплуатационную документацию (далее – ЭД), прилагаемую к станциям Вуокса.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 35 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С;</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 25 до 90 %, с погрешностью не более $\pm 10\%$;</p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 860 до 1060 гПа, с абсолютной погрешностью не более $\pm 2,5$ гПа;</p>	Термогигрометр ИВА-6, мод. ИВА-6Н-Д, рег. номер №82393-21
п. 10.1.1	<p>Эталоны единицы температуры и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГОСТ 8.558-2009 (часть 1-2) в диапазоне значений от -50 °С до +60 °С;</p> <p>Вспомогательные технические средства: Термостат сухоблочный, диапазон задания температуры от -50 °С до +60 °С</p>	Комплекс поверочный портативный КПП-2, рег. № 66622-17
п. 10.1.2	<p>Эталоны единицы температуры и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГОСТ 8.558-2009 (часть 1-2) в диапазоне значений от -52 °С до +60 °С.</p> <p>Вспомогательные технические средства: Камера климатическая, диапазон поддержания температуры от -60 °С до +60 °С.</p>	Термометр сопротивления платиновый выборочный ПТСВ, рег. № 49400-12; Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8, рег. № 19736-11
п. 10.2.1	<p>Эталоны единицы температуры и средства измерений, соответствующие требованиям, предъявляемым к эталонам не ниже 3 разряда по ГОСТ 8.558-2009 (часть 1-2) в диапазоне значений от -40 °С до +60 °С</p> <p>Вспомогательные технические средства: Камера климатическая, диапазон поддержания температуры от -40 °С до +60 °С; Плита из асфальта DIN EN 13036-1-2010, размером не менее 40x40x5 см</p>	Термометр сопротивления платиновый выборочный ПТСВ, рег. № 49400-12; Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8, рег. № 19736-11
п. 10.2.2	<p>Эталоны единицы температуры и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГОСТ 8.558-2009 (часть 1-2) в диапазоне значений от -40 °С до +60 °С.</p> <p>Вспомогательные технические средства: Термостат жидкостной, диапазон поддержания температур от -40 °С до +60 °С, глубина рабочей камеры не менее 400 мм, диаметр рабочей камеры не менее 100 мм</p>	Термометр сопротивления платиновый выборочный ПТСВ, рег. № 49400-12; Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8, рег. № 19736-11

Продолжение таблицы 2

п. 10.3	<p>Эталоны единицы температуры и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГОСТ 8.558-2009 (часть 1-2) в диапазоне значений от -40 °С до +60 °С.</p> <p>Вспомогательные технические средства: Термостат жидкостной, диапазон поддержания температур от -60 °С до +60 °С, глубина рабочей камеры не менее 400 мм, диаметр рабочей камеры не менее 100 мм</p>	<p>Термометр сопротивления платиновый выборочный ПТСВ, рег. № 49400-12; Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10М, рег. № 19736-11</p>
п. 10.4.1	<p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 1 до 100 % с абсолютной погрешностью не более ± 1 %.</p> <p>Вспомогательные технические средства: Калибратор относительной влажности воздуха, диапазон задания относительной влажности воздуха, от 1 до 100 %</p>	<p>Комплекс поверочный портативный КПП-3, рег. № 67967-17</p>
п. 10.4.2	<p>Эталоны единицы относительной влажности воздуха и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденная приказом Росстандарта № 2885 от 15.12.2021 г.</p> <p>Вспомогательные технические средства: Камера климатическая, диапазон поддержания относительной влажности от 1 % до 100 %.</p>	<p>Гигрометр Rotronic, модификации HurgoPalm, исполнение HP23-A, рег. № 64196-16</p>
п. 10.5-10.6	<p>Средства измерений атмосферного давления от 500 до 1100 гПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,1$ гПа.</p> <p>Средства измерений температуры в диапазоне значений от -52 °С до +60 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С.</p> <p>Вспомогательные технические средства: Термобарокамера, диапазон задания абсолютного давления от 500 до 1100 гПа, с диапазоном поддержания температур от -60 °С до +60 °С.</p>	<p>Барометр образцовый переносной БОП-1М, рег. № 26469-17; Термометр сопротивления платиновый выборочный ПТСВ, рег. № 49400-12</p>
п. 10.7	<p>Средства измерений метеорологической оптической дальности от 10 до 20000 м с относительной погрешностью не более ± 5 %</p>	<p>Комплект поверочный PWA11, рег. № 48273-11; Комплект поверочный FDA12, рег. № 52372-13</p>

Продолжение таблицы 2

п. 10.8	<p>Средства измерений наружных размеров в диапазоне от 1 до 20 мм с абсолютной погрешностью не более 0,1 мм</p> <p>Вспомогательные технические средства: Климатическая камера, диапазон задания температур от -70 °С до +180 °С, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,5$ °С; Пипетка 2-1-2-5 по ГОСТ 29227-91; Набор вспомогательных колец номинальной высотой 0,12; 0,50; 2,00; 4,00, 10,00, 20,00 мм; Стеклянная пластина толщиной $(10 \pm 0,5)$ мм; Груз для фиксации стеклянной пластины массой не менее 1 кг Плита из асфальта DIN EN 13036-1-2010, размером не менее 40x40x5 см</p>	Микрометр МК, типоразмер МК 25, рег. № 78936-20
п. 10.9	<p>Средства измерений скорости воздушного потока в диапазоне от 0,2 до 65 м/с с абсолютной погрешностью не более $\pm(0,1+0,02 \cdot V)$ м/с</p> <p>Средства измерений направления воздушного потока в диапазоне от 0° до 360° с абсолютной погрешностью не более $\pm 1^\circ$</p>	Установка аэродинамическая АТ-60, рег. № 84585-22
п. 10.9	<p>Средства измерений скорости воздушного потока в диапазоне от 0,2 до 65 м/с с абсолютной погрешностью не более $\pm(0,1+0,02 \cdot V)$ м/с</p> <p>Средства измерений направления воздушного потока в диапазоне от 0° до 360° с абсолютной погрешностью не более $\pm 1^\circ$</p>	Установка аэродинамическая АТ-60, рег. № 84585-22
п. 10.10	<p>Средства измерений скорости и направления воздушного потока в диапазоне измерений от 0,5 до 65 м/с с абсолютной погрешностью не более $\pm(0,1+0,02 \cdot V)$ м/с и от 0° до 360° с абсолютной погрешностью не более $\pm 1^\circ$</p>	Комплекс поверочный портативный КПП-4, рег. № 68664-17

5.1 Средства поверки должны быть поверены, эталоны – аттестованы.

5.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

- требования безопасности по ГОСТ 12.3.019;
- требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации;
- в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки достаточно одного специалиста.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие станции Вуокса следующим требованиям:

7.2 Центральное устройство станции Вуокса, измерительные преобразователи, вспомогательное и дополнительное оборудование не должны иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество их работы.

7.3 Соединения в разъемах питания системы, измерительных преобразователей, вспомогательного и дополнительного оборудования должны быть надежными.

7.4 Маркировка станции Вуокса должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий проведения поверки.

8.1.1 При поверке должны быть проверены условия проведения поверки, указанные в п. 3 настоящей методики поверки.

8.1.2 Для контроля условий поверки используются средства поверки, приведенные в таблице 2.

8.2 Проверьте комплектность станции Вуокса.

8.3 Проверьте электропитание станции Вуокса.

8.4 Подготовьте к работе и включите измерительные преобразователи из состава станции Вуокса согласно ЭД (перед началом проведения поверки станции Вуокса должна проработать не менее 1 часа).

8.5 Убедитесь, что для механических измерительных преобразователей скорости и направления воздушного потока: WAA151, WAV151, момент трогания подшипников и характеристики вертушек, флюгарок соответствуют установленным в ЭД.

8.6 Опробование станции Вуокса должно осуществляться в следующем порядке:

8.6.1 При опробовании станции Вуокса устанавливается работоспособность в соответствии с эксплуатационной документацией на систему.

8.6.2 Включите центральное устройство и проверьте его работоспособность.

8.6.3 Проведите проверку работоспособности измерительных преобразователей, вспомогательного и дополнительного оборудования станции Вуокса.

8.6.4 Контрольная индикация должна указывать на работоспособность центрального устройства, измерительных преобразователей, вспомогательного и дополнительного оборудования.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения производится в следующем порядке:

9.2 Идентификация встроенного и автономного ПО осуществляется путем проверки номера версии ПО.

9.3 Для идентификации номера версии встроенного и автономного ПО необходимо в рабочем поле программы считать версию ПО в вкладке «О Программе».

9.4 Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными, если номер версии ПО «gws.hex» соответствует данным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Meteotrassa.exe («МетеоТрасса»)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Идентификационное наименование ПО	«rws.hex» («Вуокса»)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0

10. Определение метрологических характеристик станции Вуокса

10.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений станции Вуокса по каналу измерений температуры воздуха:

10.1.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений станции Вуокса по каналу измерений температуры воздуха при использовании измерительного преобразователя НМР155 выполняется в следующем порядке:

10.1.1.1 Подготовьте к работе комплекс поверочный портативный КПП-2 (далее – КПП-2) в соответствии с их ЭД.

10.1.1.2 Помещайте измерительный преобразователь НМР155 из состава станции Вуокса в калибратор температуры из состава КПП-2 совместно с термометром сопротивления из состава КПП-2.

10.1.1.3 Установите в калибраторе значения температуры в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений. На каждом заданном значении фиксируйте эталонные значения, $t_{эти}$ КПП-2 и измеренные значения станции Вуокса, $t_{измi}$ для каждого измерительного преобразователя.

10.1.1.4 Вычислите абсолютную погрешность станции Вуокса Δt_i , по каналу измерений температуры воздуха по формуле:

$$\Delta t_i = t_{измi} - t_{эти}$$

10.1.1.5 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений температуры воздуха станции Вуокса с измерительным преобразователем НМР155 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta t_i| \leq 0,2 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ в диапазоне св. } -30 \text{ до } +50 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ включ.},$$

$$|\Delta t_i| \leq 0,4 \text{ } ^\circ\text{C}, \text{ в диапазоне от } -50 \text{ до } -30 \text{ включ. и в диапазоне св. } +50 \text{ до } +60 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

10.1.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений станции Вуокса по каналу измерений температуры воздуха при использовании измерительного преобразователя WXT530 выполняется в следующем порядке:

10.1.2.1 Поместите в климатическую камеру метеостанцию WXT530 и эталонный термометр так, чтобы они были расположены максимально близко друг к другу.

10.1.2.2 Подключите метеостанцию к ноутбуку согласно ЭД.

10.1.2.3 Последовательно задавайте значения температуры в климатической камере в трех точках равномерно распределённых в каждом поддиапазоне измерений. Повторите измерения в каждой точке не менее 2 раз.

10.1.2.4 Фиксируйте показания $t_{изм}$ метеостанции WXT530 и показания $t_{эт}$ эталонного термометра.

10.1.2.5 Вычислите абсолютную погрешность станции Вуокса по каналу измерений температуры воздуха, Δt $^\circ\text{C}$, по формуле:

$$\Delta t = t_{изм} - t_{эт}$$

10.1.2.6 Результаты считаются положительными, если погрешность измерений температуры воздуха составляет:

$|\Delta t| \leq 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$, в диапазоне от $-52 \text{ }^\circ\text{C}$ до $+20 \text{ }^\circ\text{C}$ включ.;

$|\Delta t| \leq 0,3 \text{ }^\circ\text{C}$, в диапазоне св. $+20 \text{ }^\circ\text{C}$ до $+40 \text{ }^\circ\text{C}$ включ.;

$|\Delta t| \leq 0,4 \text{ }^\circ\text{C}$, в диапазоне св. $+40 \text{ }^\circ\text{C}$ до $+60 \text{ }^\circ\text{C}$.

10.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений станции Вуокса по каналу измерений температуры дорожного полотна и ВПП:

10.2.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений станции Вуокса по каналу измерений температуры дорожного полотна и ВПП при использовании измерительного преобразователя DST111 выполняется в следующем порядке:

10.2.1.1 Подготовьте к работе и включите измерительный преобразователь DST111, термометр сопротивления платиновый выборочный ПТСВ (далее эталонный термометр), измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ8 и климатическую камеру холода, тепла и влаги КХТВ-50 (далее – климатическая камера) в соответствии с ЭД.

10.2.1.2 Поместите измерительный преобразователь DST111 в климатическую камеру таким образом, чтобы пятно визирования пирометра было в центре плиты из асфальта DIN EN 13036-1-2010 (далее – плита), расстояние от пирометра до плиты составляло не менее 1 м. Эталонный термометр разместите в центре пятна визирования на плите.

10.2.1.3 Задавайте значения температуры в пяти точках равномерно распределённых по диапазону измерений.

10.2.1.4 На каждом заданном значении фиксируйте значения измерительного преобразователя DST111, $t_{\text{изм}i}$ и значения эталонные термометра, $t_{\text{эт}i}$.

10.2.1.5 Вычислите абсолютную погрешность станции Вуокса Δt_i , при измерении температуры дорожного полотна по формуле:

$$\Delta t_i = t_{\text{изм}i} - t_{\text{эт}i}$$

10.2.1.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений температуры дорожного полотна и ВПП станции Вуокса с измерительным преобразователем DST111 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta t_{\text{изм}}| \leq 0,9 \text{ }^\circ\text{C}.$$

10.2.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений станции Вуокса по каналу измерений температуры дорожного полотна и ВПП при использовании измерительного преобразователя DRS511 выполняется в следующем порядке:

10.2.2.1 Подготовьте к работе термостат переливной прецизионный ТПП-1 в соответствии с его ЭД.

10.2.2.2 Поместите в центре рабочего объема термостата измерительный преобразователь DRS511 совместно с эталонным термометром максимально близко друг к другу.

10.2.2.3 Установите поочередно в термостате 5 значений температуры, равномерно распределённых по диапазону измерений. После выхода на режим, на каждом заданном значении фиксируйте эталонные значения, $t_{\text{вэт}i}$ термометра сопротивления платинового выборочного ПТСВ и измеренные значения каждого чувствительного элемента измерительного преобразователя DRS511, $t_{\text{визм}i}$.

10.2.2.4 Вычислите абсолютную погрешность измерительного преобразователя DRS511 Δt_i , по каналу измерений температуры дорожного полотна по формуле:

$$\Delta t_i = t_{\text{визм}i} - t_{\text{вэт}i}$$

10.2.2.5 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений температуры дорожного полотна и ВПП станции Вуокса с измерительным преобразователем DRS511 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta t_i| \leq 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

10.3 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений станции Вуокса по каналу измерений температуры грунта выполняется в следующем порядке:

10.3.1 Подготовьте к работе и включите станцию Вуокса, термостат переливной прецизионный ТПП-1, термометр сопротивления платиновый выборочный ПТСВ (далее – эталонный термометр) и измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 в соответствии с ЭД.

10.3.2 Поместите измерительный преобразователь температуры и влажности почвы DTS 12G и эталонный термометр в термостат переливной прецизионный ТПП-1.

10.3.3 Задавайте значения температуры при помощи термостата в пяти точках равномерно распределённых по диапазону измерений.

10.3.4 На каждом заданном значении фиксируйте значения, измеренные станцией Вуокса, $t_{\text{изм}i}$ и значения эталонные, $t_{\text{эт}i}$.

10.3.5 Вычислите абсолютную погрешность станции Вуокса по каналу измерений температуры грунта по формуле:

$$\Delta t = t_{\text{изм}i} - t_{\text{эт}i}$$

10.3.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений температуры грунта станции Вуокса с измерительным преобразователем DTS 12G во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta t| \leq (0,08 + 0,005 \cdot |t|) \text{ } ^\circ\text{C}.$$

10.4 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений станции Вуокса по каналу измерений относительной влажности воздуха:

10.4.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений станции Вуокса по каналу измерений относительной влажности воздуха при использовании измерительного преобразователя НМР155 выполняется в следующем порядке:

10.4.1.1 Подготовьте к работе комплекс поверочный портативный КПП-3 (далее – КПП-3) в соответствии с ЭД.

10.4.1.2 Помещайте измерительный преобразователь НМР155 из состава станции Вуокса в камеры солевого гигростата из состава КПП-3 с растворами солей (LiCl, MgCl₂, NaCl, K₂SO₄) совместно с эталонным гигрометром из состава КПП-3.

10.4.1.3 Выдерживайте измерительный преобразователь НМР155 в каждом растворе солей в течение 30 минут.

10.4.1.4 В каждом растворе солей фиксируйте значения, измеренные станцией Вуокса, $\varphi_{\text{изм}i}$ и значения эталонные, $\varphi_{\text{эт}i}$ измеренные эталонным гигрометром из состава КПП-3.

10.4.1.5 Вычислите для соответствующих диапазонов абсолютную погрешность станции Вуокса по каналу измерения относительной влажности воздуха по формуле:

$$\Delta \varphi = \varphi_{\text{изм}i} - \varphi_{\text{эт}i}$$

10.4.1.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений относительной влажности воздуха станции Вуокса с измерительным преобразователем НМР155 во всех выбранных точках не превышает:

$|\Delta\varphi_i| \leq 3 \%$, в диапазоне от 1 до 90 % включ.,

$|\Delta\varphi_i| \leq 4 \%$, в диапазоне св. 90 до 100 %.

10.4.2 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений станции Вуокса по каналу измерений относительной влажности воздуха при использовании измерительного преобразователя WXT530 выполняется в следующем порядке:

10.4.2.1 Поместите в климатическую камеру измерительный преобразователь WXT530 и гигрометр Rotronic так, чтобы они были расположены максимально близко.

10.4.2.2 Последовательно задавайте значения относительной влажности воздуха не менее в пяти точках равномерно распределенных в диапазоне измерений. Повторите измерения в каждой точке не менее 2 раз.

10.4.2.3 Фиксируйте показания $\varphi_{\text{изм}}$ измерительного преобразователя WXT530 на экране ноутбука, а эталонные значения влажности $\varphi_{\text{эт}}$ снимайте с помощью гигрометра Rotronic.

10.4.2.4 Вычислите абсолютную погрешность станции Вуокса по каналу измерений влажности воздуха, $\Delta\varphi$ %, по формуле:

$$\Delta\varphi = \varphi_{\text{изм}} - \varphi_{\text{эт}}$$

10.4.2.5 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений относительной влажности воздуха станции Вуокса с измерительным преобразователем WXT530 во всех выбранных точках не превышает:

$|\Delta\varphi| \leq 3 \%$ в диапазоне от 1 % до 90 % включ.;

$|\Delta\varphi| \leq 5 \%$ в диапазоне св. 90 % до 100 %.

10.5 Определение метрологических характеристик при первичной поверке станции Вуокса по каналу измерений атмосферного давления выполняется в следующем порядке:

10.5.1 Разместите измерительный преобразователь РТВ110/WXT530 в термобарокамере.

10.5.2 Присоедините вакуумные шланги термобарокамеры к штуцеру барометра образцового переносного БОП-1М (далее – эталонный барометр).

10.5.3 Установите значение температуры воздуха в термобарокамере равное минус 52 °С для WXT530 (минус 40 °С для РТВ110). После выхода термобарокамеры на заданную температуры задавайте значения атмосферного давления в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений.

10.5.4 Фиксируйте показания измерительного преобразователя РТВ110/WXT530 станции Вуокса по каналу измерений атмосферного давления $P_{\text{изм}}$ и эталонного барометра $P_{\text{эт}}$ с его дисплея.

10.5.5 Повторите пункты 10.3.3 – 10.3.4 задавая значения температуры равные 30 °С, 60 °С (для WXT530)/20 °С, 30 °С, 45 °С (для РТВ110).

10.5.6 Вычислите абсолютную погрешность станции Вуокса ΔP по каналу измерений атмосферного давления по формуле:

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

10.5.7 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений атмосферного составляет:

для WXT530 $|\Delta P| \leq 0,5$ гПа, при температуре св. 0 до +30 °С включ.;
 $|\Delta P| \leq 1,0$ гПа, при температуре от -52 до 0 °С включ., и св. +30 до +60 °С;

для РТВ110 $|\Delta P| \leq 0,3$ гПа, при температуре св. +15 до +25 °С включ.;
 $|\Delta P| \leq 0,6$ гПа при температуре св. 0 до 15 °С включ. и св. 25 до 40 °С включ.;
 $|\Delta P| \leq 1,0$ гПа, при температуре св. -20 до 0 °С включ. и св. 40 до 45 °С включ.;
 $|\Delta P| \leq 1,5$ гПа, при температуре от -40 до 20 °С включ. и св. 45 до 60 °С.

10.6 Определение метрологических характеристик при периодической поверке станции Вуокса по каналу измерений атмосферного давления выполняется в следующем порядке:

10.6.1 Разместите метеостанцию WXT530/РТВ110 в термобарокамере.

10.6.2 Присоедините вакуумные шланги термобарокамеры к штуцеру барометра образцового переносного БОП-1М.

10.6.3 Задавайте значения атмосферного давления в пяти точках равномерно распределенных по диапазону измерений.

10.6.4 Фиксируйте показания метеостанции WXT530/РТВ110 $P_{изм}$ и эталонного барометра $P_{эт}$ с его дисплея.

10.6.5 Вычислите абсолютную погрешность измерений атмосферного давления, ΔP , гПа, для метеостанции WXT530 по формуле:

$$\Delta P = P_{изм} - P_{эт}$$

10.6.7 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений атмосферного давления составляет:

для WXT530 $|\Delta P| \leq 0,5$ гПа;
для РТВ110 $|\Delta P| \leq 0,3$ гПа.

10.7 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений станции Вуокса по каналу измерений метеорологической оптической дальности при использовании измерительных преобразователей, PWD12/PWD22 выполняется в следующем порядке:

10.7.1 Подключите ноутбук к измерительному преобразователю PWD12/PWD22 (далее - нефелометр) через сервисный порт, для соединения используйте терминальную программу.

10.7.2 Закрепите комплект поверочный PWA11 (далее эталон) на нефелометре.

10.7.3 Задавайте значения МОД комплектом поверочным PWA11 в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений $L_{эт}$.

10.7.4 В каждой точке заданного значения МОД выдерживайте эталон в течение не менее 10 минут.

10.7.5 В каждой точке заданного значения МОД фиксируйте показания измеренного значения МОД $L_{изм}$.

10.7.6 Вычислите относительную погрешность станции Вуокса по каналу измерений МОД по формуле:

$$\delta L = \frac{L_{изм} - L_{эт}}{L_{эт}} \times 100 \%$$

10.7.7 Результаты считаются положительными, если относительная погрешность канала измерений метеорологической оптической дальности станции Вуокса с нефелометрами PWD12/PWD22 во всех выбранных точках не превышает:

$$\begin{aligned} &\text{для PWD12 } |\delta Si| \leq 10\%, \text{ в диапазоне от } 10 \text{ до } 2000 \text{ м;} \\ &\text{для PWD22 } |\delta Si| \leq 10\%, \text{ в диапазоне св. } 10 \text{ до } 10000 \text{ м включ.}, \\ &|\delta Si| \leq 20\%, \text{ в диапазоне св. } 10000 \text{ до } 20000 \text{ м.} \end{aligned}$$

10.8 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений станции Вуокса по каналу измерений толщины слоя воды, снега, льда при использовании измерительного преобразователя DRS511.

10.8.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений толщины слоя воды выполняется в следующем порядке:

10.8.1.1 Установите измерительный преобразователь в положение так, чтобы его лицевая поверхность находилась в горизонтальном положении.

10.8.1.2 При помощи микрометра измерьте высоту вспомогательных колец C_{ki} . Измерения производятся в четырех равномерно распределенных точках вспомогательного кольца. За результат принимается среднее арифметическое значение.

10.8.1.3 После измерения высоты вспомогательных колец разместите, поочередно, кольца на лицевой поверхности измерительного преобразователя. При помощи пипетки нанесите воду во внутреннюю поверхность вспомогательного кольца. После этого накройте кольцо стеклянной пластиной, на стеклянную пластину установите груз. Схема установки указана в приложении А.

10.8.1.4 Фиксируйте толщину слоя воды, $C_{измi}$

10.8.1.5 Вычислите абсолютную погрешность измерений толщины слоя воды, по формуле:

$$\Delta C_i = C_{измi} - C_{ki},$$

где $C_{измi}$ – измеренная измерительным преобразователем DRS511 толщина слоя воды, мм;

C_{ki} – толщина кольца, измеренная микрометром, мм.

10.8.1.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений толщины слоя воды станции Вуокса со всеми вспомогательными кольцами не превышает:

$$|\Delta C_i| \leq 0,5 \text{ мм}$$

10.8.2 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений толщины слоя снега при использовании измерительного преобразователя DRS511 выполняется в следующем порядке:

10.8.2.1 Установите измерительный преобразователь в климатической камере CM-70/180-250 TBX в положение, чтобы его лицевая поверхность находилась в горизонтальном положении.

10.8.2.2 При помощи микрометра измерьте высоту вспомогательных колец C_{ki} . Измерения производятся в четырех равномерно распределенных точках вспомогательного кольца. За результат принимается среднее арифметическое значение.

10.8.2.3 После измерений высоты вспомогательных колец, разместите поочередно вспомогательные кольца на лицевой поверхности измерительного преобразователя. Заполните снегом вспомогательное кольцо. Сравняйте уровень снега с верхней границей вспомогательного кольца. Повторите операцию до равномерного заполнения вспомогательного кольца.

10.8.2.4 Установите температуру в камере плюс 5 °С, подождите 10 минут, после чего установите температуру в камере минус 5 °С.

10.8.2.5 Фиксируйте толщину слоя снега $C_{измi}$ измерительного преобразователя DRS511

10.8.2.6 Вычислите абсолютную погрешность измерений толщины слоя снега по формуле:

$$\Delta C_i = C_{\text{изм}i} - C_{ki},$$

где $C_{\text{изм}i}$ – измеренная измерительным преобразователем DRS511 толщина слоя снег, мм;

C_{ki} – толщина кольца, измеренная микрометром, мм.

10.8.2.7 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений толщины слоя снега станции Вуокса со всеми вспомогательными кольцами не превышает:

$$|\Delta C_i| \leq 0,5 \text{ мм.}$$

10.8.3 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений толщины слоя льда при использовании измерительного преобразователя DRS511 выполняется в следующем порядке:

10.8.3.1 Установите измерительный преобразователь в климатической камере в положение, чтобы его лицевая поверхность находилась в горизонтальном положении/

10.8.3.2 При помощи микрометра измерьте высоту вспомогательных колец C_{ki} . Измерения производятся в четырех равномерно распределенных точках вспомогательного кольца. За результат принимается среднее арифметическое значение

10.8.3.3 Установите вспомогательное кольцо толщиной 0,12 мм на лицевую поверхность измерительного преобразователя.

10.8.3.4 После измерений высоты колец, разместите поочередно кольца на лицевой поверхности измерительного преобразователя. Нанесите воду во внутреннюю полость вспомогательного кольца. После этого накройте вспомогательное кольцо стеклянной пластиной, на стеклянную пластину установите груз.

10.8.3.5 Установите температуру в камере плюс 5 °С, подождите 10 минут, после чего установите температуру в камере минус 5 °С.

10.8.3.6 По замерзанию воды внутри вспомогательных колец в лед фиксируйте измеренную толщину слоя льда $C_{\text{изм}i}$

10.8.3.7 Вычислите абсолютную погрешность измерений толщины слоя льда, по формуле:

$$\Delta C_i = C_{\text{изм}i} - C_{ki},$$

где $C_{\text{изм}i}$ – измеренная измерительным преобразователем DRS511 толщина слоя льда, мм;

C_{ki} – толщина кольца, измеренная микрометром, мм.

10.8.3.8 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений толщины слоя льда станции Вуокса со всеми вспомогательными кольцами не превышает:

$$|\Delta C_i| \leq 0,5 \text{ мм.}$$

10.8.4 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений станции Вуокса по каналу измерений толщины слоя воды, льда при использовании измерительного преобразователя DSC111/211 выполняется в следующем порядке:

10.8.4.1 Подготовьте к работе и включите измерительный преобразователь DSC111/211.

10.8.4.2 Поместите измерительный преобразователь DSC211 и плиту в климатическую камеру, расстояние от преобразователя DSC211 до плиты должно быть не менее 1 м.

10.8.4.3 При помощи микрометра МК-25 измерьте высоту вспомогательного кольца C_{ki} . Измерения производятся в четырех равномерно распределенных точках вспомогательного кольца. За результат принимается среднее арифметическое значение. Повторите измерения для четырех других колец. За результат принимается среднее арифметическое значение.

10.8.4.4 Расположите первое вспомогательное кольцо на плите таким образом, чтобы область для измерений толщины слоя воды/льда при помощи измерительного преобразователя DSC111/211 была внутри вспомогательного кольца.

10.8.4.5 Проведите калибровку измерительного преобразователя DSC111/211 по «сухому покрытию» согласно ЭД на преобразователь DSC111/211.

10.8.4.6 Медленно заполните водой вспомогательное кольцо вплоть до верхней границы.

10.8.4.7 Фиксируйте показания $C_{\text{изм}i}$ измерительного преобразователя DSC111/211.

10.8.4.8 Повторите действия по пунктам 10.8.4.3-10.8.4.8, используя дополнительные вспомогательные кольца – вплоть до 5 шт.

10.8.4.9 Повторите действия по пунктам 10.8.4.3-10.8.4.8 каждый раз полностью замораживая налитую воду в климатической камере.

10.8.4.10 Вычислите абсолютную погрешность преобразователя DSC111/211 ΔC_i , по каналу измерений толщины слоя воды/льда по формуле:

$$\Delta C_i = C_{\text{изм}i} - C_{ki}$$

где $C_{\text{изм}i}$ – измеренная измерительным преобразователем DSC111/211 толщина слоя воды/льда, мм;

C_{ki} – толщина кольца, измеренная микрометром, мм.

10.8.4.11 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность преобразователя DSC111/211 по каналу измерений толщины слоя воды/льда во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta C_i| \leq 0,5 \text{ мм.}$$

10.8.5 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений станции Вуокса по каналу измерений по каналу измерений толщины слоя снега при использовании измерительного преобразователя DSC111/211 выполняется в следующем порядке:

10.8.5.1 Подготовьте к работе и включите измерительный преобразователь DSC111/211.

10.8.5.2 Поместите измерительный преобразователь DSC211 и плиту в климатическую камеру, расстояние от преобразователя DSC211 до плиты должно быть не менее 1 м.

10.8.5.3 При помощи микрометра МК-25 измерьте высоту вспомогательного кольца C_{ki} . Измерения производятся в четырех равномерно распределенных точках вспомогательного кольца. За результат принимается среднее арифметическое значение. Повторите измерения для четырех других колец. За результат принимается среднее арифметическое значение.

10.8.5.4 Расположите вспомогательное кольцо на плите таким образом, чтобы область для измерений толщины слоя снега при помощи измерительного преобразователя DSC211 была внутри вспомогательного кольца.

10.8.5.5 Заполните снегом ограничительное кольцо вплоть до верхней границы. При помощи плоской пластины сравняйте уровень снега с верхней границей ограничительного кольца. Повторите операцию до равномерного заполнения вспомогательного кольца снегом.

10.8.5.6 Фиксируйте показания толщины слоя снега $C_{\text{изм}i}$ измерительного преобразователя DSC111/211.

10.8.5.7 Повторите действия по пунктам 10.8.5.3-10.8.5.6, используя дополнительные вспомогательные кольца – вплоть до 5 шт.

10.8.5.8 Вычислите абсолютную погрешность измерительного преобразователя DSC111/211 ΔC_i , по каналу измерений толщины слоя снега по формуле:

$$\Delta C_i = C_{\text{изм}i} - C_{\text{ки}}$$

где $C_{\text{изм}i}$ – измеренная измерительным преобразователем DSC111/211 толщина слоя снега, мм;

$C_{\text{ки}}$ – толщина кольца, измеренная микрометром, мм.

10.8.5.9 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерительного преобразователя DSC111/211 по каналу измерений толщины снега во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta C_i| \leq 0,5 \text{ мм.}$$

10.9 Проверка диапазона измерений и определение погрешности измерений станции Вуокса по каналам измерений скорости и направления воздушного потока.

10.9.1 Первичная (для WAA151/WMT700/WXT530) и периодическая (для WMT700/WXT530) поверка станции Вуокса по каналу измерений скорости и направления воздушного потока выполняется в следующем порядке:

10.9.1.1 Поместите в рабочую зону установки аэродинамической АТ-60 измерительные преобразователи WAA151/WMT700/WXT530 из состава станции Вуокса.

10.9.1.2 Задавайте установкой аэродинамической АТ-60 значения скорости воздушного потока в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений, $V_{\text{эт}i}$.

10.9.1.3 На каждом заданном значении фиксируйте показания $V_{\text{изм}i}$ станции Вуокса для каждого измерительного преобразователя.

10.9.1.4 Вычислите для соответствующих диапазонов абсолютную и относительную погрешность станции Вуокса по каналу измерений скорости воздушного потока для каждого измерительного преобразователя по соответствующим формулам:

$$\Delta V_i = V_{\text{изм}i} - V_{\text{эт}i}$$

$$\delta V_i = \frac{V_{\text{изм}} - V_{\text{эт}}}{V_{\text{эт}}} \cdot 100 \%$$

10.9.1.5 Результаты считаются положительными, если погрешность канала измерений скорости воздушного потока станции Вуокса с измерительными преобразователями WAA151/WAA151/WMT700/WXT530 во всех выбранных точках не превышает:

для WAA151 $|\Delta V_i| \leq 0,5$ м/с, в диапазоне от 0,5 до 5 м/с, включ.,

$|\Delta V_i| \leq (0,3 + 0,04 \cdot V)$ м/с, в диапазоне св. 5 до 60 м/с,

для WMT700 $|\Delta V_i| \leq 0,2$ м/с в диапазоне от 0,1 до 7 м/с, включ.,

$|\delta V_i| \leq 3 \%$ в диапазоне св. 7 до 65 м/с,

для WXT530 $|\Delta V_i| \leq 0,5$ м/с в диапазоне от 0,2 до 10 м/с, включ.,

$|\delta V_i| \leq 5 \%$ в диапазоне св. 10 до 60 м/с.

где V – измеренное значение скорости воздушного потока, м/с.

10.9.6 Первичная проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений станции Вуокса по каналу измерений направления воздушного потока выполняется в следующем порядке:

10.9.7 Закрепите измерительный преобразователь WAV151/WMT700/WXT530 на поворотный стол из состава установки аэродинамической АТ-60 так, чтобы направление «North» измерительного преобразователя WAV151/WMT700/WXT530 совпадало со значением «0» на поворотном столе и поместите в рабочую зону установки аэродинамической АТ-60.

10.9.8 Перед определением погрешности измерений направления воздушного потока проведите технологический прогон измерительных преобразователей WAV151, WMT700, WXT530 при скорости воздушного потока (10 ± 1) м/с в течение 15 минут.

10.9.9 Установите скорость воздушного потока эталоном 10 м/с и снимайте показания $N_{измi}$ при значениях, установленных поворотным столом $N_{эти}$: 0° , 90° , 180° , 270° и 360° .

10.9.10 Фиксируйте показания $N_{измi}$ станции Вуокса для каждого измерительного преобразователя.

10.9.11 Вычислите абсолютную погрешность станции Вуокса ΔN_i , по каналу измерений направления воздушного потока каждого измерительного преобразователя по соответствующим формулам:

$$\Delta N_i = N_{измi} - N_{эти}$$

10.9.12 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений направления воздушного потока станции Вуокса с измерительными преобразователями WAV151/WMT700/WXT530 станции Вуокса во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta N_i| \leq 3^\circ.$$

10.10 Допускается проведение периодической поверки станции Вуокса в условиях эксплуатации по каналу измерений скорости и направления воздушного потока с измерительными преобразователями WAA151, WAV151 в следующем порядке.

10.10.1 Присоедините раскручивающее устройство из состава комплекта поверочного портативного КПП-4 к измерительному преобразователю WAA151 из состава станции Вуокса.

10.10.2 Установите на пульте управления КПП-4 значения частоты вращения оси раскручивающего устройства в пяти точках равномерно распределенных по диапазону измерений (соответствие частоты вращения и скорости воздушного потока указано в таблице 5).

Таблица 5

Значение частоты вращения, об/мин	Эквивалентные значения скорости воздушного потока, м/с
20	0,5
100	2,3
200	4,6
500	11,5
2000	46,0
2500	57,5

10.10.3 На каждой имитируемой скорости воздушного потока фиксируйте значения, измеренные станцией Вуокса, $V_{изм}$ и значения эталонные, $V_{эт}$ из таблицы 5 в зависимости от установленной на пульте КПП-4 частоты вращения. Вычислите абсолютную и относительную погрешность станции Вуокса по каналу измерения скорости воздушного потока по формуле:

$$\Delta V_i = V_{измi} - V_{эти}$$

10.10.4 Результаты считаются положительными, если погрешность канала измерений скорости воздушного потока станции Вуокса с измерительным преобразователем WAA151 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta V_i| \leq 0,5 \text{ м/с, в диапазоне от } 0,5 \text{ до } 5 \text{ м/с, включ.},$$

$$|\Delta V_i| \leq (0,3 + 0,04 \cdot V) \text{ м/с, в диапазоне св. } 5 \text{ до } 60 \text{ м/с,}$$

где V – измеренное значение скорости воздушного потока, м/с.

10.10.5 Периодическая поверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений станции Вуокса в условиях эксплуатации по каналу измерения направления воздушного потока станции Вуокса при использовании измерительного преобразователя WAV151 производится в следующей последовательности:

10.10.6 Установите измерительный преобразователь WAV151 из состава станции Вуокса на лимб из состава КПП-4 совместив шкалу на измерительном преобразователе и на лимбе, чтобы показания соответствовали $(0 \pm 1)^\circ$.

10.10.7 Задайте лимбом значения направления воздушного потока в пяти точках равномерно распределённых по всему диапазону измерений.

10.10.8 На каждом заданном значении фиксируйте значения $N_{измi}$ измеренные станцией Вуокса, и значения эталонные $N_{эти}$, заданные лимбом.

10.10.9 Вычислите абсолютную погрешность станции Вуокса по каналу измерения направления воздушного потока по формуле:

$$\Delta N = N_{измi} - N_{эти}$$

10.10.10 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений направления воздушного потока станции Вуокса с измерительным преобразователем WAV151 станции Вуокса во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta N_i| \leq 3^\circ$$

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

В результате анализа характеристик, полученных в результате поверки, делается вывод о пригодности дальнейшего использования средства измерений. Критериями пригодности являются соответствие погрешностей средства измерений п. 10.1.1.5, 10.1.2.6, 10.2.1.6, 10.2.2.5, 10.3.6, 10.4.1.6, 10.4.2.5, 10.5.7, 10.6.7, 10.7.7, 10.8.1.6, 10.8.2.7, 10.8.3.8, 10.8.4.11, 10.8.5.9, 10.9.1.5, 10.9.12, 10.10.4, 10.10.10 настоящей методики поверки.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Сведения о результатах поверки станции передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в установленном порядке. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (в случае его оформления).

12.2 Протокол оформляется по запросу.