

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ФГУП  
«ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»



Н.И.Ханов

2015 г.

СТАНЦИИ ДОРОЖНЫЕ АВТОМАТИЧЕСКИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ «ВУОКСА»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

№ МП 2551-0144-2015

и.р. 63313-16

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

  
В.П.Ковальков

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

  
А.Ю. Левин

г. Санкт-Петербург  
2015 г.

Настоящая методика поверки распространяется на станции дорожные автоматические метеорологические «Вуокса» (далее – станции «Вуокса») предназначенные для автоматических измерений метеорологических параметров: температуры воздуха, температуры поверхности 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 и ВПП, метеорологической оптической дальности.

Интервал между поверками 1 год.

## 1 Операции поверки

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Операции проводимые при поверке	
		Первичной	Периодической
Внешний осмотр	6.1	+	+
Опробование	6.2	+	+
Определение метрологических характеристик при измерении:		+	+
-атмосферного давления;	6.3.1	6.3	6.3
-температуры поверхности дорожного полотна и ВПП;	6.3.2		
-толщины слоя воды, снега, льда на поверхности дорожного полотна и ВПП;	6.3.3		
-температуры грунта;	6.3.4		
-температуры воздуха;	6.3.5		
-относительной влажности воздуха;	6.3.6		
-скорости и направления воздушного потока;	6.3.7		
-метеорологической оптической дальности;	6.3.8		
Подтверждение соответствия ПО	7	+	+

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
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 ± 0,5 градуса
Комплект имитаторов КИ-01	от 0 до 360 градусов	± 1 об/мин  ± 1 градус
	от 20 до 990 об/мин	
	от 200 до 15000 об/мин от 0 до 360 градусов	
Термометр эталонный ЭТС-100	от минус 196 °С до 660 °С	± 0,02 °С
Калибратор влажности НМК15	11 %, 33 %, 75 %, 97 %	± 1,3 %, ± 1,2 %, ± 1,5 %, ± 2,0 %
Термогигрометр ИВА-6Б, модификация 2П	от 0 до 98 %	± 1 %
Камера климатическая ТХВ-150	от минус 60 °С до 100 °С	Нестабильность поддержания с погрешностью ± 2 °С

Продолжение таблицы 2

Термостат Quick Cal	от минус 15 °С до 150 °С	Нестабильность поддержания с погрешностью $\pm 0,4$ °С
Дальномер лазерный Leica DISTO A5	от 0,05 до 200 м	$\pm 2$ мм в диапазоне от 0,05 до 30 м включительно $\pm 10$ мм в диапазоне от 30 до 200 м
Набор гирь E <sub>2</sub> по ГОСТ 7328-2001	от 1 до 10 кг	класс точности 2
Барометр образцовый переносной БОП-1М-2	от 5 до 1100 гПа	$\pm 0,1$ гПа
Линейка – 1000 д по ГОСТ 427-75	от 0 до 1000 мм	$\pm 0,2$ мм
Комплект поверочный РWA11	от 0 % до 100 %,	$\pm 3$ %
Штангенциркуль ШЦ1-400-0.1	от 0 до 400 мм	погрешность $\pm 0,1$ мм
Емкости А, Б (приложение Б)	–	–
Сильфонный пресс	–	–
Комплекс ADAM-4000	Диапазоны входных сигналов: $\pm 1$ 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 %
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 безопасности и требования к квалификации поверителя.

3.1 К проведению поверки допускаются лица, прошедшие специальное обучение и имеющие право на проведение поверки, изучившие настоящую методику и эксплуатационную документацию (далее ЭД), прилагаемую к станциям «Вуокса».

3.2 При проведении поверки должны соблюдаться:

- требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.2.007.0-75;
- 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 воздуха, °С от 10 до 40;
- относительная влажность воздуха, % от 40 до 90;
- атмосферное давление, гПа от 600 до 1100

5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

5.1 Проверка комплектности станции «Вуокса».

5.2 Проверка электропитания станции «Вуокса».

5.3 Подготовка к работе и включение преобразователей и центральной системы согласно ЭД (перед началом проведения поверки преобразователи и центральная система должны работать не менее 20 минут).

5.4 Подготовка к работе средств поверки и вспомогательного оборудования согласно ЭД.

6 Проведение поверки

## 6.1 Внешний осмотр

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

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

6.1.2 Соединения в разъемах питания центрального устройства, преобразователей, вспомогательного и дополнительного оборудования должны быть надежными.

6.1.3 Маркировка станции «Вуокса» должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.

## 6.2.Опробование

Опробование станции «Вуокса» должно осуществляться в следующем порядке:

6.2.1 Включите центральное устройство и проверьте его работоспособность.

6.2.2 Проведите проверку работоспособности преобразователей, вспомогательного и дополнительного оборудования станции «Вуокса».

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

## 6.3.Определение метрологических характеристик

6.3.1 Поверка канала измерений атмосферного давления с барометрами РТВ110 выполняется в следующем порядке:

6.3.1.1 Поместите барометр РТВ110 в камеру климатическую ТХВ-150.

6.3.1.2 Подключите барометр РТВ110 через комплекс ADAM-4000 к ноутбуку.

6.3.1.3 Присоедините вакуумные шланги сильфонного пресса к барометру РТВ110 и эталонному барометру БОП-1М-2.

6.3.1.4 Включите барометр РТВ110, барометр БОП-1М-2 и ноутбук.

6.3.1.5 Установите значение температуры воздуха в климатической камере равное минус 40 °С. После выхода климатической камеры на заданную температуру сильфонным прессом последовательно задавайте в барометре РТВ110 и эталонном барометре значения абсолютного давления в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений.

6.3.1.6 Фиксируйте показания барометра РТВ110 на экране ноутбука, а эталонного барометра с его дисплея.

6.3.1.7 Повторите пункты 4.1.5 - 4.1.6 задавая значения температуры равные минус 20 °С, 0 °С, 15 °С, 25 °С, 45 °С, 60 °С.

6.3.1.8 Вычислите абсолютную погрешность измерений атмосферного давления,  $\Delta P$  по формуле:

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

где,  $P_{\text{эт}}$  - значение атмосферного давления, эталонное измеренное барометром БОП-1М-2, гПа,

$P_{\text{изм}}$  - значение атмосферного давления, измеренное барометром РТВ110, гПа.

6.3.1.9 Погрешность измерений атмосферного давления должна составлять:

$|\Delta P| \leq 0,3$  гПа при температуре свыше 15 до 25 °С включительно;

$|\Delta P| \leq 0,6$  гПа при температуре свыше 0 до 15 °С включительно и свыше 25 до 40 °С;

$|\Delta P| \leq 1,0$  гПа при температуре свыше минус 20 до 0 °С включительно и свыше 40 до 45 °С;

$|\Delta P| \leq 1,5$  гПа при температуре от минус 40 до минус 20 °С включительно и свыше 45 до 60 °С.

6.3.2 Поверка канала измерений температуры поверхности дорожного полотна и ВПП с измерителями параметров дорожного покрытия DRS511 (далее – датчик DRS511) и измерителями температуры дорожного покрытия дистанционными DST111 (далее – датчик DST111) выполняется в следующем порядке:

При проведении первичной поверки датчика DRS511:

6.3.2.1. Поместите в климатическую камеру ТХВ-150 датчик DRS511 и эталонный термометр.

6.3.2.2. Подключите ноутбук (через преобразователь измерительный) к эталонному термометру ЭТС-100.

6.3.2.3 Произведите технологический прогон датчика DRS511 при температуре 20 °С в течении 10 мин.

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

6.3.2.5. Фиксируйте показания датчика DRS511 на экране станции «Вуокса», показания эталонного термометра ЭТС-100 на экране ноутбука.

6.3.2.6. Вычислите абсолютную погрешность измерений температуры поверхности дорожного полотна и ВПП,  $\Delta t_{\text{покр}}$  по формуле:

$$\Delta t_{\text{покр}} = t_{\text{изм}} - t_{\text{эт}}$$

где  $t_{\text{эт}}$  - значение температуры измеренное термометром эталонным ЭТС-100, °С;

$t_{\text{изм}}$  - значение температуры измеренное датчиком DRS511, °С.

6.3.2.7. Погрешность измерений температуры поверхности дорожного полотна и ВПП при использовании датчика DRS511 должна удовлетворять условию:

$$|\Delta t| < 0,5^{\circ}\text{C}$$

При проведении периодической поверки датчика DRS511:

6.3.2.8 Подключите термометр эталонный ЭТС-100 и датчик DRS511 через преобразователи измерительные к ноутбуку согласно схемам приведенным в ЭД.

6.3.2.9 Включите последовательно датчик DRS511 и ноутбук. Проведите проверку функционального состояния датчика DRS511 согласно ЭД.

6.3.2.10 Поместите в термостат Quick Cal (далее – термостат) датчик DRS511 и термометр эталонный ЭТС-100.

6.3.2.11 Произведите технологический прогон датчика DRS511 при температуре 20 °С в течении 10 мин.

6.3.2.12 Задайте последовательно в термостате значения температуры в пяти точках равномерно распределенных по всему диапазону измерений. Повторите измерения в каждой точке не менее 3 раз.

6.3.2.13 На каждой заданной температуре последовательно фиксируйте показания датчика DRS511 на экране станции «Вуокса», термометра эталонного ЭТС-100 на экране ноутбука.

6.3.2.14 Вычислите абсолютную погрешность измерений температуры поверхности дорожного полотна и ВПП,  $\Delta t_{\text{покр}}$  по формуле:

$$\Delta t_{\text{покр}} = t_{\text{изм}} - t_{\text{эт}}$$

Где –  $t_{\text{изм}}$  – значение температуры измеренное датчиком DRS511, °С,

$t_{\text{эт}}$  – значение температуры измеренное термометром эталонным ЭТС-100, °С

6.3.2.15 Погрешность измерений температуры поверхности дорожного полотна и ВПП при использовании датчика DRS511 должна удовлетворять условию:

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

6.3.2.16 Поверка канала измерений температуры дорожного полотна и ВПП с измерителями температуры дорожного покрытия дистанционными DST111 осуществляется в соответствии с методикой поверки МП № 2551-0048-2009, госреестр № 42591-09.

6.3.2.17 Погрешность измерений температуры поверхности дорожного полотна и ВПП должна удовлетворять условию:

$$|\Delta t_{\text{DST111}}| \leq 0,9^{\circ}\text{C}.$$

6.3.3 Поверка канала измерений толщины слоя воды, снега, льда на дорожном полотне и ВПП с измерителями параметров дорожного покрытия DRS511 (далее – датчик DRS511) и преобразователями параметров дорожного покрытия дистанционными DSC211 (далее - преобразователь DSC211) выполняется в следующем порядке:

6.3.3.1 Подготовьте емкость Б (приложение Б).

6.3.3.2 Установите емкость над датчиком DRS511. Места соприкосновения емкости с поверхностью датчика герметизируется.

6.3.3.3 Подключите датчик DRS511 (через преобразователи измерительные) к ноутбуку согласно схемам приведенным в ЭД.

6.3.3.4 Запустите ПО «Hyper Terminal». Все используемые далее команды вводятся с клавиатуры ноутбука, а ответные сообщения отображаются на его экране.

6.3.3.5 Откройте линию. Проведите проверку конфигурации, функционального состояния и настройки датчика DRS511 в соответствии с ЭД.

6.3.3.6 Подготовьте к работе линейку.

6.3.3.7 Заполните емкость водой с толщиной слоя равной 1 мм.

6.3.3.8 Нанесите на линейку индикатор «Водочувствительная паста Владыкина».

6.3.3.9 Проведите измерения толщины слоя воды датчиком DRS511 и линейкой.

6.3.3.10 Фиксируйте измеренные значения линейки с её шкалы, а датчика DRS511 с экрана ноутбука.

6.3.3.11 Проведите измерения 2 раза.

6.3.3.12 Занесите измеренные значения толщины слоя воды в протокол.

6.3.3.13 Повторите измерения, согласно п.п. 6.3.3.7-6.3.3.12, заполняя емкость водой с толщиной слоя равной 2 мм, 5 мм, 8 мм.

6.3.3.14 Повторите измерения, согласно п.п. 6.3.3.7-6.3.3.12, заполняя емкость заранее заготовленным снегом с толщиной слоя равной 1мм, 2 мм, 5 мм, 8 мм.

6.3.3.15 Повторите измерения, согласно п.п. 6.3.3.7-6.3.3.12, заполняя емкость заранее изготовленным льдом с толщиной слоя равной 1 мм, 2 мм, 5 мм, 8 мм .

6.3.3.16 Вычислите абсолютную погрешность измерений толщины слоя воды, для датчика DRS511,  $\Delta H_{\text{воды}}$  по формуле

$$\Delta H_{\text{воды}} = H_{\text{изм}} - H_{\text{эт}}$$

Где –  $H_{\text{изм}}$  – значение толщины слоя воды измеренное датчиком DRS511, мм,

$H_{\text{эт}}$  – значение толщины слоя воды эталонное, измеренное линейкой 1000 д, мм

6.3.3.17 Вычислите абсолютную погрешность измерений толщины слоя снега, для датчика DRS511,  $\Delta H_{\text{снега}}$  по формуле

$$\Delta H_{\text{снега}} = H_{\text{изм}} - H_{\text{эт}}$$

Где –  $H_{\text{изм}}$  – значение толщины слоя снега измеренное датчиком DRS511, мм,

$H_{\text{эт}}$  – значение толщины слоя снега эталонное, измеренное линейкой, мм

6.3.3.18 Вычислите абсолютную погрешность измерений толщины слоя льда, для датчика DRS511,  $\Delta H_{\text{льда}}$  по формуле

$$\Delta H_{\text{льда}} = H_{\text{изм}} - H_{\text{эт}}$$

Где –  $H_{\text{изм}}$  – значение толщины слоя льда измеренное датчиком DRS511, мм,

$H_{\text{эт}}$  – значение толщины слоя льда эталонное, измеренное штангенциркулем, мм

6.3.3.19 Погрешность измерений толщины слоя воды для датчика DRS511 должна удовлетворять условию:

$$|\Delta H_{\text{воды}}| \leq 0,5 \text{ мм};$$

6.3.3.20 Погрешность измерений толщины слоя снега для датчика DRS511 должна удовлетворять условию:

$$|\Delta H_{\text{снега}}| \leq 0,5 \text{ мм};$$

6.3.3.21 Погрешность измерений толщины слоя льда для датчика DRS511 должна удовлетворять условию:

$$|\Delta H_{\text{льда}}| \leq 0,5 \text{ мм};$$

6.3.3.22 Проверка канала измерений толщины слоя воды, снега, льда на дорожном полотне и ВПП с преобразователями параметров дорожного покрытия дистанционными DSC211 осуществляется в соответствии с методикой поверки МП №2551-0130-2014, госреестр 58495-14.

6.3.3.23 Погрешность измерений толщины слоя воды для преобразователя DSC211 должна удовлетворять условию:

$$|\Delta H_{\text{воды}}| \leq 0,4 \text{ мм};$$

6.3.3.24 Погрешность измерений толщины слоя снега для преобразователя DSC211 должна удовлетворять условию:

$$|\Delta H_{\text{снега}}| \leq 0,4 \text{ мм};$$

6.3.3.25 Погрешность измерений толщины слоя льда для преобразователя DSC211 должна удовлетворять условию:

$$|\Delta H_{\text{льда}}| \leq 0,4 \text{ мм};$$

6.3.4 Проверка канала измерений температуры грунта с термометрами сопротивления DTS12G выполняется в следующем порядке:

При проведении первичной поверки:

6.3.4.1. Поместите в климатическую камеру ТХВ-150 термометр сопротивления DTS12G и эталонный термометр ЭТС-100.

6.3.4.2. Подключите ноутбук (через преобразователь измерительный) к эталонному термометру ЭТС-100.

6.3.4.3 Произведите технологический прогон термометра сопротивления DTS12G при температуре 20 °С в течении 10 мин.

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

6.3.4.5. Фиксируйте показания термометр сопротивления DTS12G на экране станции «Вуокса», показания эталонного термометра на экране ноутбука.

6.3.4.6. Вычислите абсолютную погрешность измерений температуры грунта,  $\Delta t_{\text{грунт}}$  по формуле:

$$\Delta t_{\text{грунт}} = t_{\text{изм}} - t_{\text{эт}}$$

Где –  $t_{\text{изм}}$  – значение температуры грунта измеренное термометром сопротивления DTS12G, °С,  
 $t_{\text{эт}}$  – значение температуры грунта эталонное, °С

6.3.4.7. Погрешность измерений температуры грунта при использовании термометра сопротивления DTS12G должна удовлетворять условию:

$$|\Delta t_{\text{грунт}}| < (0,08 + 0,005 \cdot |t|) \text{°С где, } t \text{ – измеренное значение температуры}$$

При проведении периодической поверки:

6.3.4.8 Подключите термометр эталонный ЭТС-100 и термометр сопротивления DTS12G (через преобразователи измерительные) к ноутбуку согласно схемам приведенным в ЭД.

6.3.4.9 Включите ноутбук. Проведите проверку функционального состояния термометра сопротивления DTS12G согласно ЭД.

6.3.4.10 Поместите в термостат Quick Cal (далее – термостат) термометр сопротивления DTS12G и термометр эталонный ЭТС-100.

6.3.4.11 Произведите технологический прогон термометра сопротивления DTS12G при температуре 20 °С в течении 10 мин.

6.3.4.12 Последовательно задавайте значения температуры в термостате в пяти точках равномерно распределенных по диапазону измерений.

6.3.4.13 На каждой заданной температуре последовательно фиксируйте показания термометра сопротивления DTS12G с экрана станции «Вуокса», термометра эталонного ЭТС-100 на экране ноутбука.

6.3.4.14 Вычислите абсолютную погрешность измерений температуры грунта,  $\Delta t_{\text{грунт}}$  по формуле:

$$\Delta t_{\text{грунт}} = t_{\text{изм}} - t_{\text{эт}}$$

Где –  $t_{\text{изм}}$  – значение температуры грунта измеренное термометром сопротивления DTS12G, °С,  
 $t_{\text{эт}}$  – значение температуры грунта эталонное, °С

6.3.4.15 Погрешность измерений температуры грунта при использовании термометра сопротивления DTS12G должна удовлетворять условию:

$$|\Delta t_{\text{грунт}}| < \pm (0,08 + 0,005 \cdot |t|) ^\circ\text{C},$$

где  $t$  – измеренное значение температуры

6.3.5 Проверка канала измерений температуры воздуха с измерителями влажности и температуры НМР155 (далее – измеритель НМР155) выполняется в следующем порядке:

При проведении первичной поверки:

6.3.5.1. Поместите в климатическую камеру ТХВ-150 измеритель НМР155 и эталонный термометр ЭТС-100.

6.3.5.2. Подключите ноутбук (через преобразователь измерительный) к эталонному термометру. Произведите технологический прогон измерителя НМР155 при температуре  $20\text{ }^\circ\text{C}$  в течении 10 мин.

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

6.3.5.4. Фиксируйте показания измерителя НМР155 на экране станции «Вуокса», показания эталонного термометра на экране ноутбука.

6.3.5.5. Определите абсолютную погрешность измерений температуры воздуха,  $\Delta T\text{ }^\circ\text{C}$ , по формуле:

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

Где -  $T_{\text{эт}}$  - значение температуры воздуха эталонное,  $^\circ\text{C}$

$T_{\text{изм}}$  - значение температуры воздуха измеренное измерителем НМР155,  $^\circ\text{C}$ .

6.3.5.6. Погрешность измерений температуры воздуха при использовании измерителя НМР155 должна удовлетворять условию:

$$|\Delta T| \leq (0,226 - 0,0028 t) ^\circ\text{C}, \text{ в диапазоне от минус } 50 \text{ до } 20\text{ }^\circ\text{C} \text{ включительно};$$

$$|\Delta T| \leq (0,055 + 0,0057 t) ^\circ\text{C}, \text{ в диапазоне свыше } 20 \text{ до } 60\text{ }^\circ\text{C}.$$

Где  $t$  – измеренное значение температуры

При проведении периодической поверки:

6.3.5.7 Поместите в термостат измеритель НМР155 и эталонный термометр ЭТС-100.

6.3.5.8 Подключите ноутбук (через преобразователь измерительный) к эталонному термометру ЭТС-100.

6.3.5.9 Последовательно задавайте значения температуры в термостате в пяти точках равномерно распределенных по диапазону измерений.

6.3.5.10 Фиксируйте показания измерителя НМР155 на экране станции «Вуокса», эталонного термометра на экране ноутбука.

6.3.5.11 Повторите измерения в каждой точке не менее 3 раз.

6.3.5.12 Вычислите абсолютную погрешность измерений температуры воздуха,  $\Delta T\text{ }^\circ\text{C}$ , для измерителя НМР155 по формуле:

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

Где -  $T_{\text{эт}}$  - значение температуры воздуха эталонное,

$T_{\text{изм}}$  - значение температуры воздуха измеренное измерителем НМР155.

6.3.5.13 Погрешность измерений температуры воздуха при использовании измерителя НМР155 должна удовлетворять условию:

$$|\Delta T| \leq (0,226 - 0,0028 t) ^\circ\text{C}, \text{ в диапазоне от минус } 50 \text{ до } 20\text{ }^\circ\text{C} \text{ включительно};$$

$$|\Delta T| \leq (0,055 + 0,0057 t) ^\circ\text{C}, \text{ в диапазоне свыше } 20 \text{ до } 60\text{ }^\circ\text{C},$$

где  $t$  – измеренное значение температуры

6.3.6 Проверка канала измерений влажности воздуха с измерителями влажности и температуры НМР155 (далее – измеритель НМР155) выполняется в следующем порядке:

При проведении первичной поверки:



6.3.6.1. Поместите в климатическую камеру ТХВ-150 измеритель НМР155 и термогигрометр ИВА-6Б.

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

6.3.6.3. Фиксируйте показания измеритель НМР155 на экране станции «Вуокса», а эталонные значения влажности снимайте с помощью термогигрометра ИВА-6Б.

6.3.6.4. Вычислите абсолютную погрешность измерений влажности воздуха,  $\Delta H$  %, по формуле:

$$\Delta H = H_{\text{изм}} - H_{\text{эт}}$$

где -  $H_{\text{эт}}$  - значение влажности воздуха эталонное, измеренное термогигрометром ИВА-6Б;

$H_{\text{изм}}$  - значение влажности воздуха измеренное измерителем НМР155.

6.4.6.5. Погрешность измерений влажности воздуха при использовании измерителя НМР155 должна удовлетворять условию:

$$|\Delta H| \leq 3 \% \text{ в диапазоне от } 1 \% \text{ до } 90 \% \text{ включительно;}$$

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

При проведении периодической поверки:

6.3.6.6 Поместите в приемное отверстие калибратора влажности НМК15 (далее калибратор) измеритель НМР155.

6.3.6.7 Последовательно помещайте в растворы солей ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ) эталонной влажности калибратора измеритель НМР155.

6.3.6.8 Последовательно выдерживайте в каждой из солей измеритель НМР155 в течение 2-4 часов.

6.3.6.9 Проведите измерения влажности измерителем НМР155.

6.3.6.10 Фиксируйте показания измерителя НМР155 на экране станции «Вуокса», а эталонные значения влажности снимите с таблицы калибратора.

6.3.6.11 Вычислите абсолютную погрешность измерений влажности воздуха,  $\Delta H$  %, при использовании измерителя НМР155 по формуле:

$$\Delta H = H_{\text{изм}} - H_{\text{эт}}$$

где -  $H_{\text{эт}}$  - значение влажности воздуха эталонное,

$H_{\text{изм}}$  - значение влажности воздуха измеренное измерителем НМР155.

6.3.6.12 Абсолютная погрешность измерений влажности воздуха при использовании измерителя НМР155 должна удовлетворять условию:

$$|\Delta H| \leq 3 \% \text{ в диапазоне от } 1 \% \text{ до } 90 \% \text{ включительно;}$$

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

6.3.7 Поверка канала измерения скорости воздушного потока с преобразователями скорости воздушного потока WAA151/252 выполняется в соответствии с методикой поверки № 2551-0081-2012, госреестр № 53158-13.

6.3.7.1 Погрешность измерений скорости воздушного потока должна удовлетворять условию:

$$|\Delta V_{\text{WAA151/252}}| \leq \pm (0,4 + 0,035 \cdot V),$$

где  $V$  - измеренная скорость воздушного потока

6.3.7.2 Поверка канала измерения направления воздушного потока с преобразователями направления воздушного потока WAV151/252 выполняется в соответствии с методикой поверки № 2551-0085-2012, госреестр № 53215-13.

6.3.7.3 Погрешность измерений направления воздушного потока должна удовлетворять условию:

$$|\Delta V_{\text{WAV151/252}}| \leq 3 \text{ градуса}$$

6.3.7.4 Поверка канала измерения скорости и направления воздушного потока с преобразователями скорости и направления воздушного потока ультразвуковыми WMT700 осуществляется в соответствии с методикой поверки № 242-0083-2012, госреестр № 50509-12.

6.3.7.5 Погрешность измерений скорости воздушного потока должна удовлетворять условию:

$$|\Delta V_{\text{WMT700}}| \leq 0,2 \text{ м/с, в диапазоне от 0,1 до 7 м/с включительно,}$$
$$|\delta V_{\text{WMT700}}| \leq 3 \% \text{ в диапазоне свыше 7 до 75 м/с.}$$

6.3.7.6 Погрешность измерений направления воздушного потока должна удовлетворять условию:

$$|\Delta V_{\text{WMT700}}| \leq 2 \text{ градуса}$$

6.3.8 Поверка канала измерения метеорологической оптической дальности с нефелометрами PWD12/22 осуществляется в соответствии с методикой поверки № 2551-0076-2011, госреестр № 48272-11.

6.3.8.1 Погрешность измерений метеорологической оптической дальности должна удовлетворять условию:

$$|\delta L_{\text{PWD12/22}}| \leq 5 \%$$

6.3.9 Поверка комплексных каналов измерений:

6.3.9.1 Поверка канала измерений атмосферного давления, скорости и направления воздушного потока, температуры и относительной влажности воздуха и количества осадков с метеостанциями автоматическими WXT520 осуществляется в соответствии с методикой поверки МП 2551-0126-2014 «Метеостанции автоматические WXT520», госреестр № 40333-14.

6.3.9.2 Погрешность измерений атмосферного давления должна удовлетворять условию:

$$|\Delta P| \leq 0,5 \text{ гПа при температуре свыше 0 до } 30 \text{ }^\circ\text{C включительно;}$$

$$|\Delta P| \leq 1,0 \text{ гПа при температуре от минус } 52 \text{ до } 0 \text{ }^\circ\text{C включительно и свыше } 30 \text{ до } 60 \text{ }^\circ\text{C;}$$

6.3.9.3 Погрешность измерений скорости воздушного потока должна удовлетворять условию:

$$|\Delta V| \leq \pm 0,5 \text{ м/с в диапазоне от 0,2 до 10 м/с включительно;}$$

$$|\delta V| \leq 5 \% \text{ в диапазоне свыше 10 до 60 м/с}$$

6.3.9.4 Погрешность измерений направления воздушного потока должна удовлетворять условию:

$$|\Delta V| \leq 3 \text{ градуса}$$

6.3.9.5 Погрешность измерений температуры воздуха должна удовлетворять условию:

$$|\Delta T| \leq 0,3^\circ\text{C в диапазоне от минус } 52 \text{ до } 20^\circ\text{C включительно;}$$

$$|\Delta T| \leq 0,4^\circ\text{C в диапазоне свыше } 20 \text{ до } 40^\circ\text{C включительно;}$$

$$|\Delta T| \leq 0,7^\circ\text{C в диапазоне свыше } 40 \text{ до } 60^\circ\text{C}$$

6.3.9.6 Погрешность измерений относительно влажности воздуха должна удовлетворять условию:

$$|\Delta H| \leq 3\% \text{ в диапазоне от 1 до 90\% включительно}$$

$$|\Delta H| \leq 5\% \text{ в диапазоне свыше 90 до 100\%}$$

6.3.9.7 Погрешность измерений количества осадков должна удовлетворять условию:

$$|\Delta M| \leq (0,2 + 0,05 \cdot M) \text{ мм, где } M \text{ – измеренное количество осадков}$$

7 Подтверждение соответствия программного обеспечения производится в следующем порядке:

7.1 Проверьте пломбировку блока центрального устройства по схеме пломбирования, указанной в формуляре «Станции дорожные автоматические метеорологические «Вуокса».

7.2 Идентификация встроенного ПО «RWS» осуществляется путем проверки номера версии. Соединитесь с станцией «Вуокса» через интерфейс связи с помощью коммерческой программы «НурегTerminal», параметры соединения указаны в ФО «Станции дорожные автоматические метеорологические «Вуокса»». После установки соединения на экране ПК отобразиться название и номер версии ПО «RWS».

7.3 Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными, если номер версии ПО «RWS» соответствует номеру версии приведенному в таблице 3.

Таблица 3

Вид проверки	Результат проверки
Определение номера версии (идентификационного номера) ПО «RWS»	7.01

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. Знак поверки наносится на корпус телеметрического шкафа

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

Станция «Вуокса» 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 «Вуокса».

3.1 Погрешность измерений температуры воздуха.

3.1.1 Результаты измерений \_\_\_\_\_

3.1.2 Выводы \_\_\_\_\_

3.2 Погрешность измерений относительной влажности воздуха.

3.2.1 Результаты измерений \_\_\_\_\_

3.2.2 Выводы \_\_\_\_\_

3.3 Погрешность измерений скорости воздушного потока.

3.3.1 Результаты измерений \_\_\_\_\_

3.3.2 Выводы \_\_\_\_\_

3.4 Погрешность измерений направления воздушного потока.

3.4.1 Результаты измерений \_\_\_\_\_

3.4.2 Выводы \_\_\_\_\_

3.5 Погрешность измерений атмосферного давления.

3.5.1 Результаты измерений \_\_\_\_\_

3.5.2 Выводы \_\_\_\_\_

3.6 Погрешность измерений метеорологической оптической дальности.

3.6.1 Результаты измерений \_\_\_\_\_

3.6.2 Выводы \_\_\_\_\_

3.7 Погрешность измерений температуры поверхности дорожного полотна.

3.7.1 Результаты измерений \_\_\_\_\_

3.7.2 Выводы \_\_\_\_\_

3.8 Погрешность измерений толщины слоя воды, снега, льда на дорожном полотне.

3.8.1 Результаты измерений \_\_\_\_\_

3.8.2 Выводы \_\_\_\_\_

3.9 Погрешность измерений температуры грунта.

3.9.1 Результаты измерений \_\_\_\_\_

3.9.2 Выводы \_\_\_\_\_

4.0 Результаты идентификации программного обеспечения \_\_\_\_\_

На основании полученных результатов станция «Вуокса» признается: \_\_\_\_\_

Для эксплуатации до « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Поверитель \_\_\_\_\_

Подпись

ФИО.

Дата поверки « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

## Приложение Б.

Для проверки диапазона и определения погрешности измерений толщины слоя воды, снега, необходимо использовать две емкости:

Емкость А – представляет собой параллелепипед с дном, выполненный из пластика, размеры емкости 100\*100\*30 мм. Емкость А служит для подготовительных работ, а именно для подготовки льда.

Емкость Б – представляет собой параллелепипед без дна, выполненный из пластика, размеры емкости 200\*200\*50 мм. Емкость Б служит вспомогательным средством для проверки диапазона и определения погрешности измерений толщины слоя воды, снега, льда. Емкость устанавливается над датчиком DRS511, места соприкосновения емкости с поверхностью датчика герметизируется для избежание протечек и емкость заполняется водой, снегом или льдом до необходимого уровня.