

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

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»



А.Н. Пронин

«16» августа 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Станции автоматические дорожные метеорологические ИНЕЙ  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2551-0202-2022

И.о. руководителя научно-исследовательского  
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

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на станции автоматические дорожные метеорологические ИНЕЙ (далее – станции ИНЕЙ), предназначенные для автоматических измерений метеорологических параметров: температуры воздуха, температуры дорожного полотна, температуры грунта, относительной влажности воздуха, скорости и направления воздушного потока, атмосферного давления, толщины слоя воды, снега, льда на поверхности дорожного полотна, метеорологической оптической дальности (далее – МОД), количества и интенсивности атмосферных осадков.

1.2 Методикой поверки должна обеспечиваться прослеживаемость станций ИНЕЙ к государственным первичным эталонам единиц величин: к государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С (ГЭТ34-2020), к государственному первичному эталону единицы температуры-кельвина в диапазоне от 0,3 К до 273,16 К (ГЭТ35-2021), к государственному первичному специальному эталону единицы скорости воздушного потока (ГЭТ150-2012), к государственному первичному эталону единицы плоского угла (ГЭТ22-2014), к государственному первичному эталону единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/инея, температуры конденсации углеводородов (ГЭТ151-2020), к государственному первичному эталону единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне  $1 \times 10^{-1} \div 7 \times 10^5$  Па (ГЭТ101-2011), к государственному первичному эталону единицы объема жидкости в диапазоне от  $1,0 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3$  до  $1,0 \text{ м}^3$  (ГЭТ216-2018), к государственному первичному эталону единицы длины-метра (ГЭТ2-2021).

1.3 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки:

- непосредственное сличение – при поверке измерительных каналов (далее – ИК) температуры воздуха, относительной влажности воздуха, атмосферного давления, скорости и направления воздушного потока, температуры дорожного полотна, температуры грунта.
- косвенные измерения – при поверке ИК МОД, количества и интенсивности атмосферных осадков;
- прямые измерения – при поверке ИК толщины слоя воды, снега, льда на поверхности дорожного полотна.

Станции ИНЕЙ подлежат первичной и периодической поверке.

Методикой поверки предусмотрена поверка для меньшего числа измерительных каналов и/или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

### 1.4 Примечания:

1. В случае выхода из строя измерительного преобразователя станции ИНЕЙ 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 ИНЕЙ, имеющей действующую поверку, необходимо проведение поверки только вновь добавленных ИК в соответствии с утвержденной методикой поверки в объеме операций первичной поверки.

Результаты поверки станции ИНЕЙ по пунктам 1, 2 примечаний оформляются в установленном порядке.



## 2. Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 1 – Перечень операций поверки средства измерений

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	п. 7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	р. 8.1
Опробование	да	да	п. 8.2
Проверка программного обеспечения	да	да	п. 9
Определение метрологических характеристик:	да	да	10
- канала измерений атмосферного давления	да	да	10.1
- канала измерений температуры дорожного полотна	да	да	10.2
- канала измерений толщины слоя воды, снега, льда на поверхности дорожного полотна	да	да	10.3
- канала измерений температуры грунта	да	да	10.4
- канала измерений температуры воздуха	да	да	10.5
- канала измерений относительной влажности воздуха	да	да	10.6
- канала измерений скорости воздушного потока	да	да	10.7
- канала измерений направления воздушного потока	да	да	10.8
- канала измерений метеорологической оптической дальности	да	да	10.9
- канала измерений количества и интенсивности атмосферных осадков	да	да	10.10
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	да	да	11

2.1 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

### 3. Требования к условиям проведения поверки:

При проведении поверки в лабораторных условиях рекомендуется соблюдать следующие требования:

- температура воздуха, °С от +10 до +40;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, гПа от 600 до 1100.

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 ИНЕЙ.

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
<p>п. 8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)</p>	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 10 °С до 40 °С с абсолютной погрешностью не более <math>\pm 1</math> °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 % до 80 %, с погрешностью не более <math>\pm 10</math> %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 600 до 1100 гПа, с абсолютной погрешностью не более <math>\pm 2,5</math> гПа;</p>	<p>Термогигрометр ИВА-6, регистрационный номер в ФИФ по ОЕИ (далее – рег. №) 46434-11</p>
<p>п. 9 Проверка программного обеспечения</p>	<p>Персональный компьютер с терминальной программой</p>	<p>Персональный компьютер с терминальной программой</p>
<p>п. 10.1.1 Проверка канала измерений атмосферного давления (для барометра РТВ110)</p>	<p>Эталоны единицы абсолютного давления и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений абсолютного давления в диапазоне <math>1 \cdot 10^{-1}</math> - <math>1 \cdot 10^7</math> Па, утвержденной приказом Росстандарта № 2900 от 06.12.2019, в диапазоне измерений от 500 до 1100 гПа. Вспомогательные технические средства: Камера климатическая с диапазоном поддержания температур от -40 °С до +60 °С; Устройство задания и поддержания давления в диапазоне значений от 500 до 1100 гПа</p>	<p>Барометр образцовый переносной БОП-1М, рег. № 26469-17;  Вспомогательные технические средства: Камера климатическая ТХВ-150;  Устройство задания и поддержания давления</p>



Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<p>п. 10.1.2 Проверка канала измерений атмосферного давления (для преобразователя НУ-WDS6E)</p>	<p>Эталоны единицы абсолютного давления и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений абсолютного давления в диапазоне <math>1 \cdot 10^{-1}</math> - <math>1 \cdot 10^7</math> Па, утвержденной приказом Росстандарта № 2900 от 06.12.2019, в диапазоне измерений от 300 до 1200 гПа. Вспомогательные технические средства: Барокамера, диапазон поддержания давления от 300 до 1200 гПа, стабильность поддержания давления <math>\pm 0,5</math> гПа/мин</p>	<p>Барометр образцовый переносной БОП-1М, рег. № 26469-17;  Вспомогательные технические средства: Барокамера БК-300</p>
<p>п. 10.2 Проверка канала измерений температуры дорожного полотна</p>	<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 <math>-50</math> °С до <math>+70</math> °С; Рабочий эталон 1 разряда по ГОСТ 8.558-2009 (часть 3) в диапазоне значений от <math>-40</math> °С до <math>+60</math> °С. Вспомогательные технические средства: Камера климатическая, диапазон задания температур от <math>-50</math> °С до <math>+70</math> °С, нестабильность поддержания температуры <math>\pm 0,5</math> °С;</p>	<p>Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8, рег. № 19736-11; Термометр сопротивления платиновый вибропрочный ПТСВ, рег. № 49400-12;  Излучатель в виде модели абсолютно черного тела АЧТ 70/-40/80, рег. № 69533-17. Вспомогательные технические средства: Камера климатическая ТХВ-150; Камера холода, тепла и влаги КХТВ-50</p>

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<p>п. 10.3 Проверка канала измерений состояния дорожного полотна</p>	<p>Средства измерений объема жидкости номинальной вместимостью 100 мл с абсолютной погрешностью не более <math>\pm 1</math> мл; Средства измерений наружных размеров в диапазоне измерений от 0,5 до 20 мм с абсолютной погрешностью не более <math>\pm 0,1</math> мм; Средства измерений длины в диапазоне измерений от 0,5 до 20 мм с абсолютной погрешностью не более <math>\pm 0,1</math> мм. Вспомогательные технические средства: Льдогенератор чешуйчатого льда; Камера климатическая, диапазон задания температур от <math>-40</math> °С до <math>+60</math> °С, нестабильность поддержания температуры <math>\pm 0,5</math> °С</p>	<p>Цилиндр 2-го класса точности Klin, рег. № 33562-06;  Штангенциркуль ШЦ-1, рег. № 22088-07;  Линейка измерительная металлическая, рег. № 74468-19  Вспомогательные технические средства:  Льдогенератор чешуйчатого льда ЛВЛЧ-200; Камера климатическая ТХВ-150</p>
<p>п. 10.4 Проверка канала измерений температуры грунта</p>	<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 <math>-60</math> °С до <math>+60</math> °С.  Вспомогательные технические средства: Термостат переливной прецизионный в диапазоне поддержания температур от <math>-60</math> °С до плюс <math>+60</math> °С с нестабильностью поддержания температур не более <math>\pm 0,02</math> °С</p>	<p>Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8, рег. № 19736-11; Термометр сопротивления платиновый вибропрочный ПТСВ, рег. № 49400-12.  Вспомогательные технические средства: Термостат переливной прецизионный ТПП-1, рег. № 33744-07</p>



Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<p>п. 10.5 Проверка канала измерений температуры воздуха</p>	<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 -60 °С до +85 °С. Вспомогательные технические средства: Камера климатическая, диапазон поддержания температуры от -60 °С до +85 °С</p>	<p>Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8, рег. № 19736-11; Термометр сопротивления платиновый вибропрочный ПТСВ, рег. № 49400-12.  Вспомогательные технические средства: Камера климатическая ТХВ-150</p>
<p>п. 10.6 Проверка канала измерений относительной влажности воздуха</p>	<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, утвержденной приказом Росстандарта № 2885 от 15.12.2021, в диапазоне измерений от 1 % до 100 %. Вспомогательные технические средства: Камера климатическая с диапазоном поддержания относительной влажности от 10 % до 98 %</p>	<p>Термогигрометр ИВА-6, рег. № 46434-11; Гигрометр Rotronic, рег. № 26379-10.  Вспомогательные технические средства: Камера климатическая ТХВ-150</p>

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<p>п. 10.7 Проверка канала измерений скорости воздушного потока</p>	<p>Рабочий эталон (установка аэродинамическая измерительная) по Государственной поверочной схеме для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденной Приказом Росстандарта № 2815 от 25.11.2019 г, в диапазоне воспроизведения скорости воздушного потока от 0,1 до 75 м/с, с предельной допускаемой абсолютной погрешностью воспроизведения скорости воздушного потока не более <math>\pm(0,02+0,015 \cdot V_{\text{изм}})</math> м/с.</p> <p>Рабочий эталон (аэродинамическая измерительная установка) по Государственной поверочной схеме для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденной Приказом Росстандарта № 2815 от 25.11.2019 г, в диапазоне измерений скорости воздушного потока от 0,5 до 60 м/с, с предельной допускаемой абсолютной погрешностью воспроизведения скорости воздушного потока не более <math>\pm(0,15+0,015 \cdot V_{\text{изм}})</math> м/с;</p> <p>Средства измерений частоты вращения и угла поворота вала в диапазоне измерений от 20 до 15000 об/мин, с абсолютной погрешностью не более 1 об/мин</p>	<p>Рабочий эталон (установка аэродинамическая измерительная), по Государственной поверочной схеме для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденной приказом Росстандарта № 2815 от 25.11.2019 г, диапазон измерений скорости воздушного потока от 0,1 до 75 м/с, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений <math>\pm(0,02+0,015 \cdot V)</math> м/с, где V – измеренная скорость воздушного потока.</p> <p>Установка аэродинамическая АТ-60, рег. № 84585-22;</p> <p>Комплекс поверочный портативный КПП-4М, рег. № 83728-21</p>



Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.8 Проверка канала измерений направления воздушного потока	Средства измерений направления воздушного потока в диапазоне измерений от 0° до 360° с абсолютной погрешностью не более ±1°; Средства измерений частоты вращения и угла поворота вала в диапазоне измерений от 20 до 15000 об/мин, с абсолютной погрешностью не более 1 об/мин	Установка аэродинамическая АТ-60, рег. № 84585-22; Комплекс поверочный портативный КПП-4М, рег. № 83728-21
п. 10.9 Проверка канала измерений метеорологической оптической дальности	Устройство задания метеорологической оптической дальности в диапазоне воспроизведения от 10 до 20000 м, с относительной погрешностью не более ±5 %	Устройство задания метеорологической оптической дальности УСМОД, рег. № 86932-22
п. 10.10 Проверка канала измерений количества и интенсивности атмосферных осадков	Средства измерений объема жидкости номинальной вместимостью 100 мл, с абсолютной погрешностью не более ±1 мл; Средства измерений интервалов времени	Цилиндр 2-го класса точности Klin, рег. № 33562-06; Секундомер механический СОПр, рег. № 11519-11
<p><b>Примечание:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Средства поверки должны быть поверены, эталоны – аттестованы.</li> <li>2. Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.</li> </ol>		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

- требования безопасности по ГОСТ 12.3.019;
- требования безопасности, изложенные в ЭД.
- 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 ИНЕЙ следующим требованиям:

7.1.1 Корпус станции ИНЕЙ, вспомогательное и дополнительное оборудование не должны иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество их работы.

7.1.2 Внешний вид станции ИНЕЙ должен соответствовать внешнему виду, указанному в описании типа на СИ.

7.1.3 Соединения в разъемах питания станции ИНЕЙ, вспомогательного и дополнительного оборудования должны быть надежными.

7.1.4 Маркировка станции ИНЕЙ 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.

8.1.3 Проверьте комплектность станции ИНЕЙ.

8.1.4 Проверьте электропитание станции ИНЕЙ.

8.1.5 Подготовьте к работе и включите станцию ИНЕЙ согласно ЭД (перед началом проведения поверки станция ИНЕЙ должна проработать не менее 1 часа).

8.2 Опробование станции ИНЕЙ должно осуществляться в следующем порядке:

8.2.1 При опробовании станции ИНЕЙ устанавливается работоспособность в соответствии с ЭД на станцию ИНЕЙ.

8.2.2 Включите станцию ИНЕЙ и проверьте ее работоспособность.

8.2.3 Проведите проверку работоспособности вспомогательного и дополнительного оборудования станции ИНЕЙ.

8.2.4 Контрольная индикация должна указывать на работоспособность станции ИНЕЙ, вспомогательного и дополнительного оборудования.

## 9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (далее – ПО) производится в следующем порядке:

9.2 Идентификация встроенного ПО «ИНЕЙ» осуществляется путем проверки номера версии ПО.

9.3 Для идентификации номера версии встроенного ПО «ИНЕЙ», после подключения через интерфейс связи к программе NuregTerminal, необходимо в рабочем поле программы считать версию ПО.

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

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«gws.hex»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 7.01
Цифровой идентификатор ПО (алгоритм CRC32)	EFA0EECB*
*контрольная сумма указана для версии 7.01	

## 10. Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Проверка канала измерений атмосферного давления:

10.1.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений атмосферного давления барометра РТВ110 из состава станции ИНЕЙ выполняются в следующем порядке:

10.1.1.1 Поместите барометр РТВ110 в камеру климатическую ТХВ-150 (далее – климатическая камера).

10.1.1.2 Присоедините вакуумные шланги устройства задания и поддержания давления к штуцерам барометра РТВ110 и к эталонному барометру БОП-1М.

10.1.1.3 Установите значение температуры воздуха в климатической камере, равное минус 40 °С.

10.1.1.4 Дождитесь выхода климатической камеры на заданную температуру, выдержите барометр РТВ110 при этой температуре в течение 10 минут.

10.1.1.5 Задавайте в барометре РТВ110 с помощью устройства задания и поддержания давления значения атмосферного давления в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений.



10.1.1.6 На каждом заданном значении фиксируйте показания барометра РТВ110 из состава станции ИНЕЙ,  $P_{изм}$ , и эталонного барометра БОП-1М,  $P_{эт}$ .

10.1.1.7 Повторите пункты 10.1.1.3 - 10.1.1.6, задавая следующие значения температуры воздуха: минус 20 °С, 0 °С, плюс 15 °С, плюс 25 °С, плюс 60 °С.

10.1.1.8 Вычислите абсолютную погрешность измерений атмосферного давления барометра РТВ110 из состава станции ИНЕЙ,  $\Delta P_i$ , по формуле:

$$\Delta P_i = P_{измi} - P_{эти}$$

10.1.1.9 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений атмосферного давления барометра РТВ110 из состава станции ИНЕЙ во всех выбранных точках не превышает:

$$\begin{aligned} |\Delta P_i| &\leq 0,3 \text{ гПа, при температуре св. плюс } 15 \text{ }^\circ\text{С до плюс } 25 \text{ }^\circ\text{С включ.}, \\ |\Delta P_i| &\leq 0,6 \text{ гПа, при температуре св. } 0 \text{ }^\circ\text{С до плюс } 15 \text{ }^\circ\text{С включ. и св. плюс } 25 \text{ }^\circ\text{С до плюс } 40 \text{ }^\circ\text{С включ.}, \\ |\Delta P_i| &\leq 1,0 \text{ гПа, при температуре от минус } 20 \text{ }^\circ\text{С до } 0 \text{ }^\circ\text{С включ. и св. плюс } 40 \text{ }^\circ\text{С до плюс } 45 \text{ }^\circ\text{С включ.}, \\ |\Delta P_i| &\leq 1,5 \text{ гПа, при температуре от минус } 40 \text{ }^\circ\text{С до минус } 20 \text{ }^\circ\text{С включ. и св. плюс } 45 \text{ }^\circ\text{С до плюс } 60 \text{ }^\circ\text{С}. \end{aligned}$$

10.1.2 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений атмосферного давления преобразователя параметров атмосферы комплексного НУ-WDS6Е (далее – преобразователь НУ-WDS6Е) из состава станции ИНЕЙ выполняются в следующем порядке:

10.1.2.1 Подключите барометр образцовый переносной БОП-1М к барокамере БК-300 (далее – БК-300), поместите преобразователь НУ-WDS6Е из состава станции ИНЕЙ в БК-300.

10.1.2.2 Задавайте с помощью БК-300 значения атмосферного давления в шести точках, равномерно распределенных по диапазону измерений.

10.1.2.3 На каждом заданном значении фиксируйте показания, измеренные преобразователем НУ-WDS6Е,  $P_{измi}$ , и показания эталонные,  $P_{эти}$ , на дисплее БОП-1М.

10.1.2.4 Вычислите абсолютную погрешность измерений атмосферного давления преобразователя НУ-WDS6Е из состава станции ИНЕЙ,  $\Delta P_i$ , по формуле:

$$\Delta P_i = P_{измi} - P_{эти}$$

10.1.2.5 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений атмосферного давления преобразователя НУ-WDS6Е из состава станции ИНЕЙ во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta P_i| \leq 1 \text{ гПа.}$$

10.2 Проверка канала измерений температуры дорожного полотна:

10.2.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений температуры дорожного полотна измерителя параметров дорожного покрытия DRS511 (далее – измеритель DRS511) из состава станции ИНЕЙ выполняется в следующем порядке:

10.2.1.1 Подключите термометр сопротивления платиновый вибропрочный ПТСВ (далее – термометр ПТСВ) к измерителю температуры многоканальному прецизионному МИТ 8 (далее – измеритель МИТ 8) согласно схеме в ЭД.

10.2.1.2 Поместите в климатическую камеру измеритель DRS511 и термометр ПТСВ максимально близко друг к другу.

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

10.2.1.4 Фиксируйте показания измерителя DRS511,  $t_{изм}$ , и эталонные значения,  $t_{эт}$ , измеренные термометром ПТСВ.

10.2.1.5 Вычислите абсолютную погрешность измерений температуры дорожного полотна измерителя DRS511 из состава станции ИНЕЙ,  $\Delta t_{покрi}$ , по формуле:

$$\Delta t_{покрi} = t_{измi} - t_{эти}$$



10.2.1.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений температуры дорожного полотна измерителя DRS511 из состава станции ИНЕЙ во всех выбранных точках не превышает:

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

10.2.2 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений температуры дорожного полотна измерителя температуры дорожного покрытия дистанционного DST111 (далее – измеритель DST111) из состава станции ИНЕЙ выполняются в следующем порядке:

10.2.2.1 Подготовьте к работе излучатель в виде модели абсолютно черного тела АЧТ 70/-40/80 (далее – излучатель АЧТ) согласно его эксплуатационной документации.

10.2.2.2 Установите измеритель DST111 в держателе излучателя АЧТ.

10.2.2.3 Последовательно задавайте в климатической камере значения температуры в пяти точках, равномерно распределенных по всему диапазону измерений. Повторите измерения в каждой точке не менее трех раз.

10.2.2.4 Фиксируйте показания измерений температуры дорожного полотна измерителя DST111 из состава станции ИНЕЙ,  $t_{\text{изм}}$ , и эталонные значения,  $t_{\text{эт}}$ , с дисплея излучателя АЧТ.

10.2.2.5 Вычислите абсолютную погрешность измерений температуры дорожного полотна измерителя DST111 из состава станции ИНЕЙ,  $\Delta t_{\text{покр}}$ , по формуле:

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

10.2.2.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений температуры дорожного полотна измерителя DST111 из состава станции ИНЕЙ во всех выбранных точках не превышает:

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

10.2.3 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений температуры дорожного полотна преобразователя параметров дорожного покрытия дистанционного NY-RSS11E (далее – преобразователь NY-RSS11E) из состава станции ИНЕЙ выполняются в следующем порядке:

10.2.3.1 Подключите термометр ПТСВ к измерителю МИТ 8 согласно схеме в ЭД.

10.2.3.2 Поместите преобразователь NY-RSS11E и пластину из алюминия размером 250\*250\*20 мм в камеру холода, тепла и влаги КХТВ-50 (далее – камера КХТВ-50) согласно приложению А. Расстояние от преобразователя NY-RSS11E до плиты должно быть не менее 3 метров, угол установки 45°.

10.2.3.3 Направьте преобразователь NY-RSS11E на центр пластины. Термометр ПТСВ разместите в отверстии пластины на глубине не менее 50 мм.

10.2.3.4 Задавайте в камере КХТВ-50 значения температуры в пяти точках, равномерно распределенных по поддиапазону измерений.

10.2.3.5 После установления температур на каждом заданном значении, фиксируйте показания измерений температуры дорожного полотна, измеренные преобразователем NY-RSS11E из состава станции ИНЕЙ,  $t_{\text{изм}}$ , и эталонные значения,  $t_{\text{эт}}$ , измеренные термометром ПТСВ.

10.2.3.6 Вычислите абсолютную погрешность измерений температуры дорожного полотна преобразователя NY-RSS11E из состава станции ИНЕЙ,  $\Delta t$ , по формуле:

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

10.2.3.7 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений температуры дорожного полотна преобразователя NY-RSS11E из состава станции ИНЕЙ во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta t_{\text{покр}}| \leq (0,8 - 0,05 \cdot t), \text{ в диапазоне от } -50 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ до } 0 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ включ.};$$

$$|\Delta t_{\text{покр}}| \leq \pm(0,8 + 0,08 \cdot t), \text{ в диапазоне св. } 0 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ до } +70 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

где  $t$  – измеренное значение температуры дорожного полотна,  $^\circ\text{C}$ .



10.3 Проверка канала измерений толщины слоя воды, снега, льда на поверхности дорожного полотна

10.3.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений толщины слоя воды, снега, льда измерителя параметров дорожного покрытия DRS511 (далее – измеритель DRS511) из состава станции ИНЕЙ выполняются в следующем порядке:

10.3.1.1 Подготовьте емкость Б (приложение Б).

10.3.1.2 Установите емкость над измерителем DRS511. Места соприкосновения емкости с поверхностью датчика герметизируются.

10.3.1.3 Заполните емкость водой слоем толщиной 1 мм.

10.3.1.4 Нанесите на линейку индикатор «Водочувствительная паста Владыкина».

10.3.1.5 Проведите измерения толщины слоя воды измерителем DRS511 и линейкой.

10.3.1.6 Фиксируйте показания измерителя DRS511,  $N_{изм}$ , на экране станции и показания линейки,  $N_{эт}$ , по ее шкале.

10.3.1.7 Проведите измерения 2 раза.

10.3.1.8 Занесите измеренные значения толщины воды в протокол.

10.3.1.9 Повторите п. п. 10.3.1.3 - 10.3.1.8, заполняя емкость водой с толщиной слоя, равной 2, 5, 10 мм.

10.3.1.10 Повторите п. п. 10.3.1.3 - 10.3.1.8, заполняя емкость заранее заготовленным снегом с толщиной слоя, равной 1, 2, 5, 20 мм.

10.3.1.11 Повторите п. п. 10.3.1.3 - 10.3.1.8, заполняя емкость заранее изготовленным льдом с толщиной слоя, равной 1, 2, 5, 10 мм. Вместо линейки для измерения толщины слоя льда используйте штангенциркуль.

10.3.1.12 Вычислите абсолютную погрешность измерений толщины слоя воды, снега, льда измерителя DRS511 из состава станции ИНЕЙ,  $\Delta N_i$  по формуле:

$$\Delta N_i = N_{измi} - N_{эти}$$

10.3.1.13 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений толщины слоя воды, снега, льда измерителя DRS511 из состава станции ИНЕЙ во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta N_i| \leq 0,5 \text{ мм.}$$

10.3.2 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений толщины слоя воды, снега, льда преобразователя параметров дорожного покрытия дистанционного DSC211 (далее – преобразователь DSC211) из состава станции ИНЕЙ выполняются в следующем порядке:

10.3.2.1 Подготовьте емкость В (приложение Б).

10.3.2.2 Установите емкость под преобразователем DSC211.

10.3.2.3 Проведите проверку конфигурации, функционального состояния и настройки преобразователя DSC211 в соответствии с ЭД.

10.3.2.4 Заполните емкость водой с толщиной слоя 1 мм.

10.3.2.5 Нанесите на линейку индикатор «Водочувствительная паста Владыкина».

10.3.2.6 Проведите измерения толщины слоя воды преобразователем DSC211 и линейкой.

10.3.2.7 Фиксируйте показания преобразователя DSC211,  $N_{изм}$ , на экране станции и показания линейки,  $N_{эт}$  по ее шкале.

10.3.2.8 Проведите измерения 2 раза.

10.3.2.9 Повторите п. п. 10.3.2.4 - 10.3.2.8, заполняя емкость водой с толщиной слоя равной 4, 7, 10 мм.

10.3.2.10 Повторите п. п. 10.3.2.4 - 10.3.2.8, заполняя емкость заранее заготовленным снегом с толщиной слоя равной 1, 7, 14, 20 мм.



10.3.2.11 Повторите п. п. 10.3.2.4 - 10.3.2.8, заполняя емкость заранее изготовленным льдом с толщиной слоя, равной 1, 4, 7, 9 мм. Вместо линейки для измерения толщины слоя льда используйте штангенциркуль.

10.3.2.12 Вычислите абсолютную погрешность измерений толщины слоя воды, снега, льда преобразователя DSC211 из состава станции ИНЕЙ,  $\Delta H_i$  по формуле:

$$\Delta H_i = H_{\text{изм}i} - H_{\text{эт}i}$$

10.3.2.13 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений толщины слоя воды, снега, льда преобразователя DSC211 из состава станции ИНЕЙ во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta H_i| \leq 0,5 \text{ мм.}$$

10.3.3 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений толщины слоя воды, льда преобразователя HY-RSS11E из состава станции ИНЕЙ выполняются в следующем порядке:

10.3.3.1 Подготовьте емкость В (приложение Б).

10.3.3.2 Установите преобразователь HY-RSS11E над емкостью, закрепив его на штифт на высоте 3 метра и под углом  $45^\circ$ . Направьте преобразователь HY-RSS11E на центр емкости. Пятно визирования датчика определяют согласно ЭД на преобразователь HY-RSS11E.

10.3.3.3 Подключите преобразователь HY-RSS11E к ПК согласно схемам, приведенным в ЭД.

10.3.3.4 Проведите калибровку преобразователя HY-RSS11E по «сухому покрытию» согласно ЭД на преобразователь HY-RSS11E.

10.3.3.5 Используя цилиндр Klin, заполните емкость В водой с толщиной слоя 1 мм. Количество воды для заполнения емкости определяется по таблице Б.1, приложение Б.

10.3.3.6 Произведите измерения толщины слоя воды преобразователем HY-RSS11E и штангенциркулем ШЦ-1.

10.3.3.7 Фиксируйте показания толщины слоя воды, измеренные преобразователем HY-RSS11E из состава станции ИНЕЙ,  $H_{\text{изм}i}$ , и показания эталонные, измеренные штангенциркулем ШЦ-1,  $H_{\text{эт}i}$ .

10.3.3.8 Повторите действия по пунктам 10.3.3.5 - 10.3.3.7, заполняя емкость водой с толщиной слоя 2, 5, 10 мм в соответствии с таблицей Б.1, приложение Б.

10.3.3.9 Для проверки диапазона и определения абсолютной погрешности толщины слоя льда преобразователя HY-RSS11E повторите действия по пунктам 10.3.3.5 - 10.3.3.8, замораживая воду в климатической камере.

10.3.3.10 Извлеките емкость и выдержите ее при температуре  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  в течение 1 минуты.

10.3.3.11 Извлеките лед из емкости и произведите измерения толщины слоя льда штангенциркулем ШЦ-1 в трех точках.

10.3.3.12 Вычислите абсолютную погрешность измерений толщины слоя воды, льда преобразователя HY-RSS11E из состава станции ИНЕЙ,  $\Delta H_i$  по формуле:

$$\Delta H_i = H_{\text{изм}i} - H_{\text{эт}i}$$

где  $H_{\text{изм}i}$  – измеренная преобразователем толщина слоя воды, льда, мм;

$H_{\text{эт}i}$  – измеренная штангенциркулем ШЦ-1 толщина слоя воды, льда, мм.

10.3.3.13 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений толщины слоя воды, льда преобразователя HY-RSS11E из состава станции ИНЕЙ во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta H_i| \leq 0,4 \text{ мм.}$$

10.3.4 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений толщины слоя снега преобразователя HY-RSS11E из состава станции ИНЕЙ выполняются в следующем порядке:

10.3.4.1 Подготовьте емкость В (приложение Б).



10.3.4.2 Установите преобразователь HY-RSS11E над емкостью, закрепив его на штифт на высоте 3 метра и под углом 45°. Направьте преобразователь HY-RSS11E на центр емкости. Пятно визирования датчика определяют согласно ЭД на преобразователь HY-RSS11E.

10.3.4.3 Подключите преобразователь HY-RSS11E к ПК согласно схемам, приведенным в ЭД.

10.3.4.4 Проведите калибровку преобразователя HY-RSS11E по «сухому покрытию» согласно ЭД на преобразователь HY-RSS11E.

10.3.4.5 Заполните емкость В слоем снега с толщиной 1 мм.

10.3.4.6 Произведите измерения толщины слоя снега преобразователем HY-RSS11E и штангенциркулем ШЦ-1.

10.3.4.7 Фиксируйте показания толщины слоя снега, измеренные преобразователем HY-RSS11E из состава станции ИНЕЙ,  $H_{измi}$ , и показания эталонные, измеренные штангенциркулем ШЦ-1,  $H_{эти}$ .

10.3.4.8 Повторите действия по пунктам 10.3.4.5 - 10.3.4.7, заполняя емкость снегом с толщиной слоя 2, 5, 10, 15, 20 мм.

10.3.4.9 Вычислите абсолютную погрешность измерений толщины слоя снега преобразователя HY-RSS11E из состава станции ИНЕЙ,  $\Delta H_i$  по формуле:

$$\Delta H_i = H_{измi} - H_{эти}$$

где  $H_{измi}$  – измеренная преобразователем толщина слоя снега, мм;

$H_{эти}$  – измеренная штангенциркулем ШЦ-1 толщина слоя снега, мм.

10.3.4.10 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений толщины слоя снега преобразователя HY-RSS11E из состава станции ИНЕЙ во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta H_i| \leq 0,4 \text{ мм.}$$

10.4 Проверка канала измерений температуры грунта

10.4.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений температуры грунта термометра сопротивления DTS12G (далее – термометр DTS12G) из состава станции ИНЕЙ выполняются в следующем порядке:

10.4.2 Подключите термометр ПТСВ к измерителю МИТ 8 согласно схеме в ЭД.

10.4.3 Поместите термометр сопротивления DTS12G из состава станции ИНЕЙ и термометр ПТСВ в термостат переливной прецизионный ТПП-1 (далее – термостат) максимально близко друг к другу.

10.4.4 Последовательно задавайте значения температуры в термостате в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений. Повторите измерения не менее трех раз.

10.4.5 Фиксируйте показания термометра DTS12G,  $t_{изм}$ , и значения,  $t_{эти}$ , измеренные термометром ПТСВ.

10.4.6 Вычислите абсолютную погрешность измерений температуры грунта термометра DTS12G из состава станции ИНЕЙ,  $\Delta t_{грунтi}$ , по формуле:

$$\Delta t_{грунтi} = t_{измi} - t_{эти}$$

10.4.7 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений температуры грунта термометра DTS12G из состава станции ИНЕЙ во всех выбранных точках не превышает:

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

где  $t$  – измеренное значение температуры грунта,  $^\circ\text{C}$ .

10.5 Проверка канала измерений температуры воздуха

10.5.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений температуры воздуха измерителем влажности и температуры воздуха НМР155 (далее – измеритель



НМР155), преобразователем параметров атмосферы комплексным НУ-WDS6E (далее – преобразователь НУ-WDS6E) из состава станции ИНЕЙ выполняются в следующем порядке:

10.5.2 Подключите термометр ПТСВ к измерителю МИТ 8 согласно ЭД.

10.5.3 Поместите в климатическую камеру измеритель НМР155 таким образом, чтобы измеритель НМР155/преобразователь НУ-WDS6E находился в непосредственной близости от термометра ПТСВ.

10.5.4 Для каждого поддиапазона измерений задавайте в камере значения температуры не менее, чем в трех точках, равномерно распределенных по поддиапазону измерений. Повторите измерения не менее трех раз.

10.5.5 На каждом заданном значении температуры фиксируйте показания температуры воздуха, измеренные измерителем НМР155/преобразователем НУ-WDS6E,  $t_{\text{виз}i}$ , и показания эталонные,  $t_{\text{эт}i}$ , измеренные термометром ПТСВ.

10.5.6 Вычислите абсолютную погрешность измерений температуры воздуха станции ИНЕЙ,  $\Delta t_i$ , по формуле:

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

10.5.7 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений температуры воздуха измерителя НМР155 из состава станции ИНЕЙ во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta t_i| \leq (0,226 - 0,0028 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}, \text{ в диапазоне от минус } 50 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ до плюс } 20 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ включ.},$$
$$|\Delta t_i| \leq (0,055 + 0,0057 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}, \text{ в диапазоне св. плюс } 20 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ до плюс } 60 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

где  $t$  – измеренное значение температуры воздуха,  $^\circ\text{C}$ .

10.5.8 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений температуры воздуха преобразователя НУ-WDS6E из состава станции ИНЕЙ во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta t_i| \leq (0,17 - 0,0028 \cdot t), \text{ в диапазоне от } -60 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ до } +20 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ включ.};$$
$$|\Delta t_i| \leq (0,07 + 0,0025 \cdot t), \text{ в диапазоне св. } +20 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ до } +85 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

где  $t$  – измеренное значение температуры воздуха,  $^\circ\text{C}$ .

10.6 Проверка канала измерений относительной влажности воздуха

10.6.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха измерителя НМР155 из состава станции ИНЕЙ выполняются в следующем порядке:

10.6.1.1 Поместите измеритель НМР155 и термогигрометр ИВА-6 в растворы солей ( $\text{LiCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ).

10.6.1.2 Выдержите в каждой из солей течение 2 часов измеритель НМР155 и термогигрометр ИВА-6.

10.6.1.3 Фиксируйте показания измерителя НМР155,  $\varphi_{\text{из}i}$ , и показания эталонные,  $\varphi_{\text{эт}i}$ , измеренные термогигрометром ИВА-6. Повторите измерения не менее трех раз.

10.6.1.4 Вычислите для соответствующих поддиапазонов абсолютную погрешность измерений относительной влажности воздуха измерителя НМР155 из состава станции ИНЕЙ,  $\Delta \varphi_i$ , по формуле:

$$\Delta \varphi_i = \varphi_{\text{из}i} - \varphi_{\text{эт}i}$$

10.6.1.5 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений относительной влажности воздуха измерителя НМР155 из состава станции ИНЕЙ во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta \varphi_i| \leq 3 \%, \text{ в диапазоне от } 1 \% \text{ до } 90 \% \text{ включ.},$$
$$|\Delta \varphi_i| \leq 4 \%, \text{ в диапазоне св. } 90 \% \text{ до } 100 \%.$$



10.6.2 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха преобразователя HY-WDS6E из состава станции ИНЕЙ выполняются в следующем порядке:

10.6.2.1 Поместите в климатическую камеру преобразователь HY-WDS6E из состава станции ИНЕЙ и гигрометр Rotronic таким образом, чтобы преобразователь HY-WDS6E находился в непосредственной близости от гигрометра Rotronic.

10.6.2.2 Задавайте значения относительной влажности в пяти точках, равномерно распределённых по поддиапазону измерений.

10.6.2.3 На каждом заданном значении фиксируйте показания, измеренные преобразователем HY-RSS11E,  $\varphi_{\text{изм}i}$ , и показания эталонные,  $\varphi_{\text{эт}i}$ , измеренные гигрометром Rotronic. Повторите измерения не менее трех раз.

10.6.2.4 Вычислите для соответствующих поддиапазонов абсолютную погрешность измерений относительной влажности воздуха преобразователя HY-WDS6E из состава станции ИНЕЙ,  $\Delta\varphi_i$ , по формуле:

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

10.6.2.5 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений относительной влажности воздуха преобразователя HY-WDS6E из состава станции ИНЕЙ во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta\varphi_i| \leq 2 \%, \text{ в диапазоне от } 1 \% \text{ до } 90 \% \text{ включ.},$$

$$|\Delta\varphi_i| \leq 3 \%, \text{ в диапазоне св. } 90 \% \text{ до } 100 \%.$$

10.7 Проверка канала измерений скорости воздушного потока:

10.7.1 Проверка диапазона и определение погрешности измерений скорости воздушного потока выполняются в следующем порядке:

10.7.1.1 Первичная поверка канала измерений скорости воздушного потока преобразователя скорости воздушного потока WAA151 (далее – преобразователь WAA151) из состава станции ИНЕЙ выполняется в следующем порядке:

10.7.1.2 Поместите в измерительный участок установки аэродинамической преобразователь WAA151 из состава станции ИНЕЙ.

10.7.1.3 Для каждого диапазона измерений задавайте установкой аэродинамической значения скорости воздушного потока не менее чем в пяти точках,  $V_{\text{эт}i}$ , равномерно распределённых по диапазону измерений.

10.7.1.4 Фиксируйте показания станции ИНЕЙ,  $V_{\text{изм}i}$ , измеренные преобразователем WAA151, и значения эталонные,  $V_{\text{эт}i}$ , полученные с установки аэродинамической.

10.7.1.5 Вычислите для соответствующих диапазонов абсолютную,  $\Delta V_i$ , погрешность измерений скорости воздушного потока преобразователя WAA151 из состава станции ИНЕЙ, по формуле:

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

10.7.1.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений скорости воздушного потока преобразователя WAA151 из состава станции ИНЕЙ во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta V_i| \leq (0,4 + 0,035 \cdot V) \text{ м/с},$$

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

10.7.1.7 Первичная и периодическая поверка канала измерений скорости воздушного потока преобразователя WMT700/HY-WDS6E производятся по п. п. 10.7.1.2 - 10.7.1.4.

10.7.1.8 Вычислите для соответствующих поддиапазонов абсолютную и относительную погрешности измерений скорости воздушного потока преобразователя WMT700 из состава станции ИНЕЙ, по формулам:

$$\Delta V_i = V_{\text{изм}i} - V_{\text{эт}i}, \text{ в диапазоне от } 0,1 \text{ до } 7,0 \text{ м/с включ.}$$

$$\delta V_i = \frac{V_{\text{изм}i} - V_{\text{эт}i}}{V_{\text{эт}i}} \times 100 \%, \text{ в диапазоне св. } 7,0 \text{ до } 75,0 \text{ м/с.}$$

10.7.1.9 Результаты считаются положительными, если абсолютная и относительная погрешности измерений скорости воздушного потока преобразователя WMT700 из состава станции ИНЕЙ во всех выбранных точках не превышают:

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

$$|\delta V_i| \leq 3 \%, \text{ в диапазоне св. } 7,0 \text{ до } 75,0 \text{ м/с.}$$

10.7.1.10 Вычислите для соответствующих диапазонов абсолютную погрешность измерений скорости воздушного потока преобразователя HY-WDS6E из состава станции ИНЕЙ по формуле:

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

10.7.1.11 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений скорости воздушного потока преобразователя HY-WDS6E из состава станции ИНЕЙ во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta V_i| \leq (0,5 + 0,1 \cdot V) \text{ м/с,}$$

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

10.7.1.12 Периодическая поверка канала измерений скорости воздушного потока преобразователя скорости воздушного потока WAA151 из состава станции ИНЕЙ выполняется в следующем порядке:

10.7.1.13 Присоедините раскручивающее устройство из состава комплекта поверочного портативного КПП-4М (далее – КПП-4М) к преобразователю WAA151.

10.7.1.14 Установите на пульте управления КПП-4М значения частоты вращения оси раскручивающего устройства в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений (соответствие частоты вращения и скорости воздушного потока: каждым 20 об/мин соответствует 0,23 м/с).

10.7.1.15 На каждой имитируемой скорости воздушного потока фиксируйте значения, измеренные станцией ИНЕЙ,  $V_{\text{изм}}$ , и значения эталонные,  $V_{\text{эт}}$ , полученные с пульта КПП-4М.

10.7.1.16 Вычислите абсолютную погрешность преобразования частоты вращения вала в значение скорости воздушного потока,  $\Delta V_{\text{п}i}$ , по формуле:

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

10.7.1.17 Погрешность преобразования частоты вращения вала в значение скорости воздушного потока должна составлять:

$$|\Delta V_{\text{п}i}| \leq (0,4 + 0,035 \cdot V),$$

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

10.8 Проверка канала измерений направления воздушного потока

10.8.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока выполняются в следующем порядке:

10.8.1.1 Первичная поверка канала измерений направления воздушного потока преобразователя направления воздушного потока WAV151 (далее – преобразователь WAV151) из состава станции ИНЕЙ выполняется в следующем порядке:

10.8.1.2 Разметьте преобразователь WAV151 на поворотном координатном столе (лимбе) из состава установки аэродинамической таким образом, чтобы показания преобразователя и поворотного стола соответствовали 0 градусам.



10.8.1.3 Задайте установкой аэродинамической значение скорости воздушного потока, равное 0,5 м/с. При заданной скорости воздушного потока последовательно задайте координатным столом (лимбом) пять значений, равномерно распределенных по всему диапазону измерений,  $A_{эти}$ .

10.8.1.4 На каждом заданном значении фиксируйте показания,  $A_{измi}$ , измеренные преобразователем WAV151, и значения эталонные,  $A_{эти}$ .

10.8.1.5 Повторите пункты 10.8.1.3 - 10.8.1.4, установив скорость воздушного потока, равную 30, 60 м/с, в рабочей зоне установки аэродинамической.

10.8.1.6 Вычислите для соответствующих диапазонов абсолютную погрешность измерений направления воздушного потока преобразователя из состава станции ИНЕЙ WAV151,  $\Delta A_i$ , по формуле:

$$\Delta A_i = A_{измi} - A_{эти}$$

10.8.1.7 Первичная и периодическая поверка канала измерений направления воздушного потока преобразователя WMT700/HY-WDS6E выполняются по п. 10.8.1.1 - п. 10.8.1.6.

10.8.1.8 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений направления воздушного потока преобразователя WAV151/WMT700 из состава станции ИНЕЙ во всех выбранных точках не превышает:

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

10.8.1.9 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений направления воздушного потока преобразователя HY-WDS6E из состава станции ИНЕЙ во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta A_i| \leq 2^\circ.$$

10.8.1.10 Периодическая поверка канала измерений направления воздушного потока преобразователя WAV151 выполняется в следующем порядке:

10.8.1.11 Установите преобразователь WAV151 на лимб из состава КПП-4М таким образом, чтобы показания лимба и преобразователя соответствовали 0 градусов.

10.8.1.12 Задайте лимбом значения направления воздушного потока в пяти точках, равномерно распределенных по всему диапазону измерений.

10.8.1.13 На каждом заданном значении фиксируйте показания,  $A_{измi}$ , измеренные преобразователем WAV151, и значения эталонные,  $A_{эти}$ .

10.8.1.14 Вычислите для соответствующих диапазонов абсолютную погрешность измерений направления воздушного потока станции ИНЕЙ,  $\Delta A_i$ , по формуле:

$$\Delta A_i = A_{измi} - A_{эти}$$

10.8.1.15 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений направления воздушного потока преобразователя WAV151 из состава станции ИНЕЙ во всех выбранных точках не превышает:

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

## 10.9 Проверка канала измерений МОД

10.9.1 Проверка диапазона и определение относительной погрешности измерений метеорологической оптической дальности (далее – МОД) нефелометра PWD/HY-VTF306BE из состава станции ИНЕЙ выполняются в следующем порядке:

10.9.2 Закрепите устройство задания метеорологической оптической дальности УСМОД (далее – устройство УСМОД) на нефелометре PWD/HY-VTF306BE.

10.9.3 Задавайте устройством УСМОД значения МОД,  $S_{изм}$ , в трех точках, равномерно распределенных по диапазону (поддиапазону) измерений.

10.9.4 Выждите 10 минут на каждом заданном значении МОД.

10.9.5 В каждой точке заданного значения МОД фиксируйте показания метеорологической оптической дальности, измеренные нефелометром PWD/HY-VTF306BE,  $S_{изм}$ , и значения эталонные,  $S_{эт}$ .

10.9.6 Вычислите относительную погрешность измерений МОД по формуле:

$$\delta S_i = \frac{S_{изм} - S_{эт}}{S_{эт}} \times 100\%$$

10.9.7 Результаты считаются положительными, если относительная погрешность измерений метеорологической оптической дальности нефелометра PWD из состава станции ИНЕЙ во всех выбранных точках не превышает:

$$\begin{aligned} |\delta S_i| &\leq 10 \%, \text{ в диапазоне от } 10 \text{ до } 10000 \text{ м включ.}, \\ |\delta S_i| &\leq 20 \%, \text{ в диапазоне св. } 10000 \text{ до } 20000 \text{ м.} \end{aligned}$$

10.9.8 Результаты считаются положительными, если относительная погрешность измерений метеорологической оптической дальности нефелометра HY-VTF306BE из состава станции ИНЕЙ во всех выбранных точках не превышает:

$$|\delta S_i| \leq 10 \%$$

10.10 Проверка канала измерений количества и интенсивности атмосферных осадков

10.10.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений количества и интенсивности атмосферных осадков преобразователя HY-WDS6E из состава станции ИНЕЙ выполняются в следующем порядке:

10.10.2 Установите преобразователь HY-WDS6E на ровную плоскую поверхность.

10.10.3 Установите устройство каплеобразования (далее – устройство) над преобразователем HY-WDS6E согласно схеме, приведенной в приложении В, таким образом, чтобы центр устройства совпадал с центром преобразователя HY-WDS6E.

10.10.4 Наполните цилиндр Klin водой до отметки в 10 мл, что соответствует количеству осадков 0,2 мм (приложение В).

10.10.5 Наполните устройство каплеобразования водой из цилиндра Klin.

10.10.6 Откройте задвижку на устройстве каплеобразования, вода начнет капать на преобразователь. Одновременно с открытием задвижки запустите секундомер СОПпр (далее – секундомер).

10.10.7 По истечении всей воды из устройства, закройте задвижку и остановите секундомер. Фиксируйте значения количества атмосферных осадков, измеренные преобразователем HY-WDS6E,  $X_{измi}$ .

10.10.8 Повторите измерения не менее 3 раз.

10.10.9 Повторите пункты 10.10.4 - 10.10.8, наполняя цилиндр Klin водой в соответствии с таблицей В.1 (приложение В).

10.10.10 На каждом заданном значении фиксируйте показания измеренные,  $X_{измi}$ , мм, и  $I_{измi}$ , мм/ч.

10.10.11 Рассчитайте эталонное значение интенсивности атмосферных осадков по формуле:

$$I_{эт} = \frac{X_{этi}}{T},$$

где  $X_{этi}$  – количество атмосферных осадков в емкости (мм),  
 $T$  – время, измеренное секундомером (час).



10.10.12 Вычислите абсолютную погрешность измерений количества атмосферных осадков,  $\Delta X_i$ , по формуле:

$$\Delta X_i = X_{\text{изм}i} - X_{\text{эт}i},$$

где  $X_{\text{изм}i}$  – измеренное значение количества атмосферных осадков, мм;  
 $X_{\text{эт}i}$  – эталонное значение количества атмосферных осадков, (мм), рассчитанное по формуле из таблицы В.1, приложение В.

10.10.13 Вычислите абсолютную погрешность измерений интенсивности атмосферных осадков,  $\Delta I_i$ , по формуле:

$$\Delta I_i = I_{\text{изм}i} - I_{\text{эт}i},$$

где  $I_{\text{изм}i}$  – измеренное значение интенсивности атмосферных осадков, мм/ч;  
 $I_{\text{эт}i}$  – эталонное значение интенсивности атмосферных осадков, (мм/ч), рассчитанное по формуле п. 10.10.11.

10.10.14 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений количества атмосферных осадков преобразователя НУ-WDS6E из состава станции ИНЕЙ во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta X_i| \leq (0,1 + 0,05 \cdot X),$$

где  $X$  – измеренное значение количества атмосферных осадков, мм.

10.10.15 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений интенсивности атмосферных осадков преобразователя НУ-WDS6E из состава станции ИНЕЙ во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta I_i| \leq (0,2 + 0,05 \cdot I),$$

где  $I$  – измеренное значение интенсивности атмосферных осадков, мм/ч.

11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 В результате анализа характеристик, полученных в результате поверки, делается вывод о пригодности дальнейшего использования средства измерений. Критериями пригодности является соответствие погрешности средства измерений п. п. 10.1.1.9, 10.1.2.5, 10.2.1.6, 10.2.2.6, 10.2.3.7, 10.3.1.13, 10.3.2.13, 10.3.3.13, 10.3.4.10, 10.4.7, 10.5.7, 10.5.8, 10.6.1.5, 10.6.2.5, 10.7.1.6, 10.7.1.9, 10.7.1.11, 10.7.1.17, 10.8.1.8, 10.8.1.9, 10.8.1.15, 10.9.7, 10.9.8, 10.10.14, 10.10.15 настоящей методики поверки.

12. Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в паспорт средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

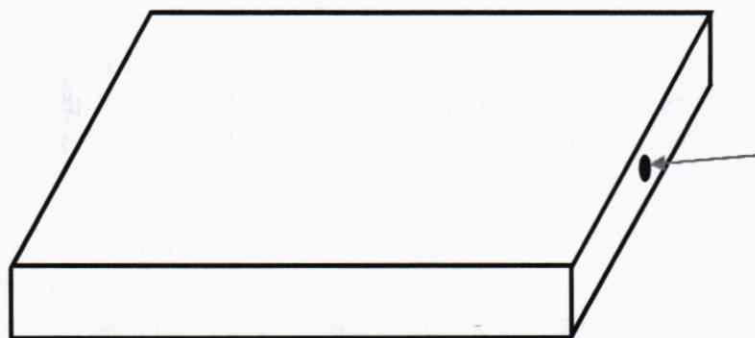
12.2 Протокол оформляется по запросу.

12.3 В процессе поверки пломбировка не нарушается.

### Приложение А (справочное)

Для проверки диапазона и определения погрешности измерений температуры дорожного полотна преобразователя НУ-RSS11Е используется пластина:

Пластина А выполнена из алюминия с черным или окрашенным покрытием, размеры пластины 250\*250\*20 мм. В середине пластины должно быть расположено отверстие диаметром 4,5 мм и глубиной 100 мм.



Отверстие для  
установки термометра  
ПТСВ



Приложение Б (справочное)  
Описание вспомогательных емкостей.

Для проверки диапазона и определения погрешности измерений толщины слоя воды/снега/льда необходимо использовать три 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 измерителем DRS511. Места соприкосновения емкости с поверхностью измерителя герметизируются для избегания протечек, и емкость заполняется водой, снегом или льдом до необходимого уровня.

- емкость В представляет собой параллелепипед, выполненный из пластика, размеры емкости 200\*200\*50 мм. Емкость В служит вспомогательным средством для проверки диапазона и определения погрешности измерений толщины слоя воды/снега/льда. Емкость устанавливается под преобразователем DSC211/HY-RSS11E и заполняется водой, снегом или льдом до необходимого уровня.

Толщина слоя воды для преобразователя HY-RSS11E определяется из формулы  $V/S$ , где  $V$  – объем воды в емкости,  $S$  – площадь дна емкости. Необходимый объем воды для заполнения емкости определяется из таблицы Б.1

Таблица Б.1

Толщина слоя воды, мм	1	2	5	7	10
Объем воды в емкости, мл	40	80	200	280	400

Приложение В (справочное)  
Устройство каплеобразования.

Устройство каплеобразования представляет собой сосуд прямоугольной формы, выполненный из оргстекла, в дне устройства просверлены отверстия, также имеются задвижки.

Размеры устройства каплеобразования: высота  $200 \pm 1$  мм, ширина  $220 \pm 1$  мм, длина  $220 \pm 1$  мм.

В дне устройства просверлены отверстия диаметром 0,5 мм, отверстия расположены в узлах прямоугольной решетки с шагом 20 мм. Количество отверстий 121.

Уровень воды в устройстве рассчитывается по формуле  $H = V/S$ , где  $V$  - объем воды, наливаемый в устройство,  $S$  - площадь основания устройства. При расчете площади устройства допуски не учитываются, так как их вклад в погрешность пренебрежимо мал. Объем воды в устройстве эквивалентен количеству выпадающих осадков.

Таблица В.1. Соответствие объема воды в устройстве количеству осадков.

Объем воды	Количество осадков
10 мл	0,2 мм
50 мл	1,0 мм
100 мл	2,1 мм
200 мл	4,1 мм
1000 мл	20,7 мм
2000 мл	41,3 мм
5000 мл	103,3 мм
9500 мл	196,3 мм

Примечание: под количеством осадков понимается толщина слоя выпавших осадков в миллиметрах.

Рис.1 Схема расположения устройства каплеобразования.

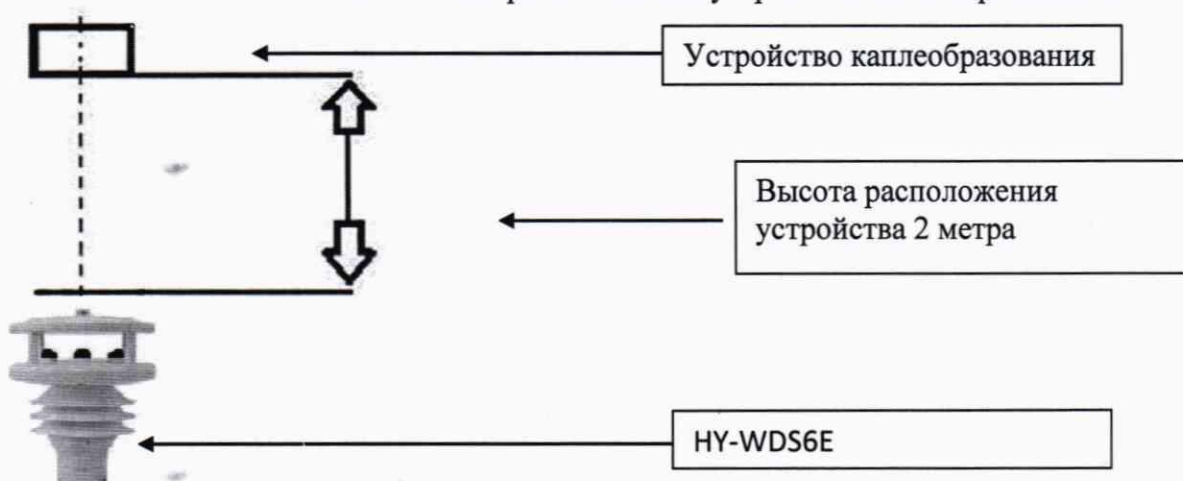


Рис. 2 Общий вид устройств каплеобразования

