

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

СОГЛАСОВАНО



И.о. генерального директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

М.п. «01» октября 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители метеорологических параметров дорожного полотна бесконтактные
NIRS31-UMB

Методика поверки
МП 254-0099-2021

И.о. руководителя научно-исследовательского
отдела госэталонов в области
аэрогидрофизических параметров
А.Ю. Левин

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

П.К. Сергеев

Санкт-Петербург
2021 г.

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на Измерители метеорологических параметров дорожного полотна бесконтактные NIRS31-UMB (далее – измерители NIRS31-UMB), предназначенные для измерений температуры поверхности дорожного полотна, высоты слоя воды, снега, льда на дорожном полотне, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Методикой поверки должна обеспечиваться прослеживаемость измерителей NIRS31-UMB к государственным первичным эталонам единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С ГЭТ 34-2020, единицы температуры-кельвина в диапазоне от 0,3 К до 273,16 К ГЭТ 35-2021, единицы длины – метра ГЭТ 2-2021.

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки:

- непосредственное сличение - при проверке температуры поверхности дорожного полотна;
- косвенные измерения - при проверке высоты слоя воды, снега, льда на дорожном полотне.

Измерители NIRS31-UMB подлежат первичной и периодической поверке.

Методикой поверки предусмотрена поверка отдельных измерительных каналов, с обязательным занесением данной информации в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

2. Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа о поверке	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
Определение метрологических характеристик			
- температуры поверхности дорожного полотна;	10.1	да	да
- толщины слоя воды/льда	10.2	да	да
- толщины слоя снега	10.3	да	да

При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

3. Требования к условиям проведения поверки

При поверке допускается соблюдать следующие требования:

- температура воздуха, °С от +15 до +35;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 90;
- атмосферное давление, гПа от 860 до 1050.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку.

4.1. К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, изучившие настоящую методику и эксплуатационную документацию (далее ЭД), прилагаемую к измерителю NIRS31-UMB.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2

Номер пункта	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8, 9, 10	Персональный компьютер с разъемом Ethernet.
10.1	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. номер) 19916-10; Измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ2.05М, рег. номер 46421-11; Климатическая камера, диапазон поддержания температуры от -40 до +85 °С Плита из асфальта размером не менее 40х40х5 см (далее плита).
10.2	Микрометр гладкий электронный МКЦ-25, диапазон измерений от 0 до 25 мм, абсолютная погрешность ±4 мкм, рег. номер 50593-12. Климатическая камера, диапазон поддержания температуры от -40 до +85 °С Плита из асфальта размером не менее 40х40х5 см (далее плита). Ограничительное кольцо диаметром 35 мм, высотой 0,5 мм, 4 шт. Паста водочувствительная «Владыкина».
10.3	Микрометр гладкий электронный МКЦ-25, диапазон измерений от 0 до 25 мм, абсолютная погрешность ±4 мкм, рег. номер 50593-12. Климатическая камера, диапазон поддержания температуры от -40 до +85 °С Плита из асфальта размером не менее 40х40х5 см (далее плита). Ограничительное кольцо диаметром 35 мм, высотой 2 мм, 5 шт. Паста водочувствительная «Владыкина».

5.1. Средства поверки должны быть поверены в установленном порядке, эталоны должны быть аттестованы в установленном порядке.

5.2. Допускается применение аналогичных средств поверки обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых измерителей NIRS31-UMB 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. Измеритель NIRS31-UMB не должен иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество его работы.

7.2. Соединения в разъемах питания измерителя NIRS31-UMB должны быть надежными.

7.3. Маркировка измерителя NIRS31-UMB должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.

7.4. Результаты внешнего осмотра считают положительными, если измеритель NIRS31-UMB не имеет повреждений или иных дефектов, маркировка датчика целая, соединения в разъемах питания измерителя NIRS31-UMB надежные.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Проверить комплектность измерителя NIRS31-UMB.

8.2. Проверить электропитание измерителя NIRS31-UMB.

8.3. Подготовить к работе и включить измеритель NIRS31-UMB согласно ЭД.

8.4. Опробование измерителя NIRS31-UMB должно осуществляться в следующем порядке:

8.4.1. Включите измеритель NIRS31-UMB и установите связь с ПК.

8.4.2. Убедитесь, что измерительная информация поступает со всех измерительных каналов, сообщения о ошибках – отсутствуют.

8.4.3. При поверке измеренные значения по соответствующим измерительным каналам фиксируются при помощи ПО «Congif-Software-UMB» на ПК.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1. Идентификация автономного ПО «Congif-Software-UMB» осуществляется путем проверки номера версии ПО следующим образом:

- необходимо установить связь с измерителем NIRS31-UMB по средством «Congif-Software-UMB» согласно ЭД;

- считать номер версии ПО «Congif-Software-UMB» в разделе «Info».

9.2. Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными если номер версии автономного ПО «Congif-Software-UMB» не ниже 12.5.0.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений:

10.1. Поверка измерителя NIRS31-UMB по каналу измерений температуры поверхности дорожного полотна выполняется в следующем порядке:

10.1.1. Подготовьте к работе и включите измеритель NIRS31-UMB, термометр сопротивления эталонный ЭТС-100, измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ2.05М и климатическую камеру в соответствии с ЭД.

10.1.2. Поместите измеритель NIRS31-UMB в климатическую камеру СМ -70/180-250 ТВХ таким образом, чтобы пятно визирования пирометра было в центре плиты, расстояние от пирометра до плиты составляло не менее 1 м. Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 разместите в центре пятна визирования на плите.

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

10.1.4. На каждом заданном значении фиксируйте значения измерителя NIRS31-UMB, $T_{изм}$ и значения эталонные термометра, $T_{эт}$.

10.1.5. Вычислите абсолютную погрешность по каналу измерений температуры поверхности дорожного полотна по формуле:

$$\Delta T = T_{изм} - T_{эт}$$

10.1.6. Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность по каналу измерений температуры поверхности дорожного полотна во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta T \leq \pm 0,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

10.2. Поверка измерителя NIRS31-UMB по каналу измерений толщины слоя воды/льда выполняется в следующем порядке:

10.2.1. Подготовьте к работе и включите измеритель NIRS31-UMB.

10.2.2. Поместите измеритель NIRS31-UMB и плиту в климатическую камеру СМ -70/180-250 ТВХ, расстояние от измерителя NIRS31-UMB до плиты должно быть не менее 1 м.

10.2.3. Возьмите ограничительное кольцо и измерьте его толщину при помощи микрометра МКЦ-25 в четырех различных местах. За толщину кольца возьмите среднее арифметическое $H_{эти}$, мм. Повторите измерения для трех других колец

10.2.4. Расположите ограничительное кольцо на плите таким образом, чтобы область для измерений толщины слоя воды/льда при измерителя NIRS31-UMB была внутри ограничительного кольца.

10.2.5. Нанесите на верхнюю и внутреннюю поверхности ограничительного кольца влагочувствительную пасту «Владыкина».

10.2.6. Медленно заполните водой ограничительное кольцо вплоть до верхней границы.

10.2.7. Фиксируйте показания $H_{измi}$ измерителя NIRS31-UMB.

10.2.8. Повторите действия по пунктам 10.2.3-10.2.9, используя дополнительные ограничительные кольца – вплоть до 4 шт.

10.2.9. Повторите действия по пунктам 10.2.3-10.2.10 каждый раз полностью замораживая налитую воду в климатической камере СМ -70/180-250 ТВХ.

10.2.10. Вычислите абсолютную погрешность измерителя NIRS31-UMB ΔH_i , по каналу измерений толщины слоя воды/льда по формуле:

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

где $H_{\text{эт}}$ – суммарная измеренная толщина установленных ограничительных колец, мм.

10.2.11. Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерителя NIRS31-UMB по каналу измерений толщины слоя воды, льда во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta H \leq \pm(0,1+0,2 \cdot H_{\text{изм}i}),$$

10.3. Поверка измерителя NIRS31-UMB по каналу измерений толщины слоя снега выполняется в следующем порядке:

10.3.1. Подготовьте к работе и включите измеритель NIRS31-UMB.

10.3.2. Поместите измеритель NIRS31-UMB над плитой так, чтобы расстояние от измерителя NIRS31-UMB до плиты должно быть не менее 1 м.

10.3.3. Возьмите ограничительное кольцо и измерьте его толщину при помощи микрометра МКЦ-25 в четырех различных местах. За толщину кольца возьмите среднее арифметическое $M_{\text{эт}i}$, мм. Повторите измерения для четырех других колец

10.3.4. Расположите ограничительное кольцо на плите таким образом, чтобы область для измерений толщины слоя снега при измерителя NIRS31-UMB была внутри ограничительного кольца.

10.3.5. Нанесите на верхнюю и внутреннюю поверхности ограничительного кольца влагочувствительную пасту «Владыкина».

10.3.6. Заполните снегом ограничительное кольцо вплоть до верхней границы. Сравняйте при помощи плоской пластины уровень снега с верхней границей ограничительного кольца. Повторите операцию до равномерного заполнения ограничительного кольца снегом.

10.3.7. Фиксируйте показания $M_{\text{изм}i}$ измерителя NIRS31-UMB.

10.3.8. Повторите действия по пунктам 10.3.4-10.3.7, используя дополнительные ограничительные кольца – вплоть до 5 шт.

10.3.9. Вычислите абсолютную погрешность измерителя NIRS31-UMB ΔM_i , по каналу измерений толщины слоя снега по формуле:

$$\Delta M_i = M_{\text{изм}i} - M_{\text{эт}}$$

где $M_{\text{эт}}$ – суммарная измеренная толщина установленных ограничительных колец, мм.

10.3.10. Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерителя NIRS31-UMB по каналу измерений толщины слоя снега во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta M_i \leq \pm(0,1+0,2 \cdot M_{\text{изм}i}),$$

11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.

Процедура обработки результатов, полученных при определении метрологических характеристик, приведена в пп. 10.1.5, 10.2.10, 10.3.9.

В результате анализа характеристик, полученных в результате поверки, делается вывод о пригодности дальнейшего использования средства измерений. Критериями пригодности являются соответствие погрешностей средства измерений п. 10.1.6, 10.2.11, 10.3.10 настоящей методики поверки.

12. Оформление результатов поверки

12.1. Сведения о результатах поверки измерителей NIRS31-UMB передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в установленном порядке. Знак поверки при необходимости наносится на свидетельство о поверке (в случае его оформления) и/или в формуляр.

12.2. Протокол оформляется по запросу.

12.3. В процессе поверки пломбировка не нарушается.