

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

УТВЕРЖДАЮ



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

А.Н. Пронин

М.п. «12» марта 2019 г.

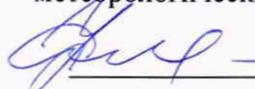
Государственная система обеспечения единства измерений

Преобразователи метеорологических параметров
дорожного покрытия IRS31Pro-UMB

Методика поверки

МП 2551-0206-2019

Руководитель проблемной лаборатории
метрологического обеспечения
метеорологических систем измерений

 В.П. Ковальков

Санкт-Петербург
2019 г.

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи метеорологических параметров дорожного покрытия IRS31Pro-UMB (далее – преобразователи IRS31Pro-UMB), изготовитель фирма «G. Lufft Mess- und Regeltechnik GmbH», Германия, предназначенные для измерений температуры поверхности дорожного полотна, температуры точки замерзания жидкой смеси на поверхности дорожного полотна (далее – температуры точки замерзания), толщины слоя водяной пленки на поверхности дорожного полотна. Методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки для меньшего числа измеряемых величин.

Интервал между поверками 1 год.

1. Операции поверки

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа о поверке	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	+	+
Опробование	6.2	+	+
Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	+	+
Определение метрологических характеристик при измерении:			
- температуры поверхности дорожного полотна;	6.4.1	+	+
- температуры точки замерзания;	6.4.2	+	+
- толщины слоя водяной пленки на поверхности дорожного полотна	6.4.3	+	+

При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

2. Средства поверки и вспомогательное оборудование

Таблица 2

Наименование средства поверки и вспомогательного оборудования	Метрологические характеристики	
	Диапазон измерений	Погрешность
Термометр цифровой малогабаритный ТЦМ 9410 с термопреобразователем ТТЦ01-180, регистрационный номер 32156-06	от -50 °С до +200 °С (диаметр 3 мм, длина монтажной части 10 мм)	$\pm (0,12+0,0005 t)$ °С
Штангенциркуль ШЦ-I, регистрационный номер 00260-05	от 0 мм до 150 мм	$\pm 0,05$ мм
Климатическая камера ТХВ-150	от -60 °С до +100 °С	± 2 °С
Водный раствор MgCl ₂	массовая концентрация 1,9 %; 14,9 %; 20,6 %	-
Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72	-	-
Прибор комбинированный TESTO 622, регистрационный номер 53505-13	от -10 до +60 °С от 10 до 95 % от 300 до 1200 гПа	$\pm 0,4$ °С ± 3 % ± 5 гПа

2.1. Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2.2. Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого преобразователя IRS31Pro-UMB с требуемой точностью.

3. Требования к квалификации поверителей и требования безопасности.

3.1. К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, изучившие настоящую методику и эксплуатационную документацию (далее ЭД), прилагаемую к преобразователю IRS31Pro-UMB.

- 3.2. При проведении поверки должны соблюдаться:
- требования безопасности по ГОСТ 12.3.019;
 - требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации.

4. Условия поверки

При поверке должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха, °С от -25 до +25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80.
- атмосферное давление, гПа от 950 до 1050.

5. Подготовка к поверке

5.1. Проверить комплектность прибора преобразователя IRS31Pro-UMB.

5.2. Подготовить к работе и включить преобразователь IRS31Pro-UMB согласно ЭД. Перед началом поверки прибор преобразователь IRS31Pro-UMB должен работать не менее 30 мин.

6. Проведение поверки

6.1. Внешний осмотр

6.1.1. Преобразователь IRS31Pro-UMB не должен иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество работы.

6.1.2. Соединения в разъемах питания преобразователя IRS31Pro-UMB должны быть надежными.

6.1.3. Маркировка преобразователя IRS31Pro-UMB должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.

6.2. Опробование

Подключите преобразователь IRS31Pro-UMB к ноутбуку в соответствии с ЭД, включите преобразователь IRS31Pro-UMB и проверьте его работоспособность путем проверки отображения измерительной информации.

6.3. Подтверждение соответствия программного обеспечения

Идентификация встроенного ПО преобразователя IRS31Pro-UMB осуществляется путем проверки номера версии ПО. Номер версии отображается при задании команды «STATUS» при подключении к преобразователю посредством программы «Hyperterminal».

6.4. Определение метрологических характеристик

6.4.1. Поверка канала измерений температуры поверхности дорожного полотна

Первичная и периодическая поверка осуществляется в следующем порядке:

6.4.1.1. Установите преобразователь IRS31Pro-UMB и термометр цифровой малогабаритный ТЦМ 9410 с термопреобразователем ТТЦ01-180 (далее термометр) в климатическую камеру ТХВ-150 таким образом, чтобы их чувствительные элементы находились как можно ближе друг к другу.

6.4.1.2. Подключите термометр к блоку измерительному, подключите преобразователь IRS31Pro-UMB к ноутбуку согласно ЭД.

6.4.1.3. Последовательно задавайте значения температуры в камере ТХВ-150 в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений.

6.4.1.4. Фиксируйте показания преобразователя IRS31Pro-UMB, $T_{изм}$, °С, и показания термометра, $T_{эт}$, °С.

6.4.1.5. Определите абсолютную погрешность измерений температуры поверхности дорожного полотна, ΔT , °С, по формуле:

$$\Delta T = T_{изм} - T_{эт}$$

6.4.1.6. Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений температуры поверхности дорожного полотна во всех точках не превышает:

$$\Delta T \leq \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

В случае невозможности демонтажа преобразователя IRS31Pro-UMB периодическая поверка проводится на месте эксплуатации в зимний период следующим образом:

6.4.1.7. Установите термометр в рабочую область преобразователя IRS31Pro-UMB.

6.4.1.8. Подключите термометр к блоку измерительному, подключите преобразователь IRS31Pro-UMB к ноутбуку согласно ЭД.

6.4.1.9. В течение двух часов через каждые 15 минут фиксируйте показания преобразователя IRS31Pro-UMB, $T_{изм}$, °С, и показания термометра, $T_{эт}$, °С.

6.4.1.10. Определите абсолютную погрешность измерений температуры поверхности дорожного полотна, ΔT , °С, по формуле:

$$\Delta T = T_{изм} - T_{эт}$$

6.4.1.11. Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений температуры поверхности дорожного полотна во всех точках не превышает:

$$\Delta T \leq \pm 0,5 \text{ °С}$$

6.4.2. Проверка канала измерений температуры точки замерзания

6.4.2.1. Подготовьте к работе преобразователь IRS31Pro-UMB. Перед началом измерений преобразователь IRS31Pro-UMB должен работать не менее 30 минут.

6.4.2.2. Поместите в климатическую камеру TXB-150 преобразователь IRS31Pro-UMB и термометр.

6.4.2.3. Наполните рабочую область преобразователя IRS31Pro-UMB водным раствором $MgCl_2$ с массовой концентрацией 1,9 %. Поместите чувствительный элемент термометра в рабочую область преобразователя IRS31Pro-UMB.

6.4.2.4. Задайте значение температуры в климатической камере TXB-150 равное минус 3 °С.

6.4.2.5. Фиксируйте показания преобразователя IRS31Pro-UMB по каналу измерений температуры точки замерзания, $F_{изм}$, и показания термометра, $F_{эт}$, на экране ноутбука в течении времени.

6.4.2.6. На графике $F_{эт}$ от времени найдите плато, соответствующее процессу замерзания. Определите значение температуры точки замерзания раствора, как среднее значение температуры за время процесса замерзания.

6.4.2.7. Повторите измерения для водных растворов $MgCl_2$ с массовой концентрацией 14,9 %, 20,6 % при установленной температуре в камере TXB-150 равной минус 20 °С и минус 35 °С соответственно. Предварительно аккуратно промойте рабочую область преобразователя IRS31Pro-UMB дистиллированной водой по ГОСТ 6709-72.

6.4.2.8. Вычислите абсолютную $\Delta F_{абс}$, °С, и относительную $\Delta F_{отн}$, %, погрешности измерений температуры точки замерзания по формулам:

$$\Delta F_{абс} = F_{изм} - F_{эт}$$
$$\Delta F_{отн} = \frac{F_{изм} - F_{эт}}{F_{эт}}$$

6.4.2.9. Результаты считаются положительными, если погрешность измерений температуры точки замерзания во всех точках не превышает:

$$\Delta F_{отн} \leq \pm 20 \text{ \%}, \text{ в диапазоне от } -40 \text{ до } -2,5 \text{ включ.};$$

$$\Delta F_{абс} \leq \pm 0,5 \text{ °С}, \text{ в диапазоне св. } -2,5 \text{ до } 0 \text{ °С}$$

В случае невозможности демонтажа преобразователя IRS31Pro-UMB периодическая проверка проводится на месте эксплуатации в зимний период при температуре окружающего воздуха не выше +5 °С следующим образом:

6.4.2.10. Наполните рабочую область преобразователя IRS31Pro-UMB водным раствором $MgCl_2$ с массовой концентрацией 1,9 % с соответствующей температурой замерзания равной -1,0 °С.

6.4.2.11. Фиксируйте показания преобразователя IRS31Pro-UMB, $F_{изм}$.

6.4.2.12. Повторите измерения для водных растворов $MgCl_2$ с массовой концентрацией 14,9 % и 20,6 % с соответствующими температурами замерзания равными -17,2 °С и -33,6 °С.

6.4.2.13. Вычислите абсолютную $\Delta F_{абс}$, °C и относительную $\Delta F_{отн}$, % погрешности измерений температуры точки замерзания по формулам:

$$\Delta F_{абс} = F_{изм} - F_{эт}$$
$$\Delta F_{отн} = \frac{F_{изм} - F_{эт}}{F_{эт}}$$

6.4.2.14. Результаты считаются положительными, если погрешность измерений температуры точки замерзания во всех точках не превышает:

$$\Delta F_{отн} \leq \pm 20 \% \text{ в диапазоне от } -40 \text{ до } -2,5 \text{ включ.};$$
$$\Delta F_{абс} \leq \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ в диапазоне св. } -2,5 \text{ до } 0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

6.4.3. Проверка канала измерений толщины слоя водяной пленки на поверхности дорожного полотна. 6.4.3.1. Подготовьте к работе преобразователь IRS31Pro-UMB. Перед началом измерений преобразователь IRS31Pro-UMB должен работать не менее 30 минут.

6.4.3.2. Подготовьте к работе штангенциркуль, воду дистиллированную по ГОСТ 6709-72 (далее – воду). Нанесите на штангенциркуль индикатор «Водочувствительная паста Владыкина».

6.4.3.3. Наполняйте чувствительный элемент преобразователя IRS31Pro-UMB количеством воды, соответствующим пяти точкам равномерно распределенных по диапазону измерений.

6.4.3.4. Проведите измерения толщины слоя водяной пленки при помощи преобразователя IRS31-UMB, $H_{изм}$, мм, и штангенциркуля ШЦ-1, $H_{эт}$, мм.

6.4.3.5. Вычислите абсолютную погрешность измерений толщины слоя водяной пленки на поверхности дорожного полотна, ΔH , мм, по формуле:

$$\Delta H = H_{изм} - H_{эт}$$

6.4.3.6. Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений толщины слоя водяной пленки на поверхности дорожного полотна во всех точках не превышает:

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

7. Оформление результатов поверки

7.1. При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке установленной формы.

7.2. При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности установленной формы.

7.3. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.