

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по научной работе и качеству
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»



К.В.Чекирда
2015 г.

Системы дорожные автоматизированные метеорологические Patrol DSP310

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

№ МП 2551-0151-2015

л.р. 63901-16

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 системы дорожные автоматизированные метеорологические Patrol DSP310 (далее – системы DSP310) предназначены для измерений температуры поверхности дорожного полотна, температуры воздуха, толщины слоя воды, снега, льда на поверхности дорожного полотна, относительной влажности воздуха и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

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:		+	+
-температуры поверхности дорожного полотна;	6.3.1	6.3	6.3
-толщины слоя воды, снега, льда на поверхности дорожного полотна;	6.3.2		
-температуры воздуха;	6.3.3		
-относительной влажности воздуха.	6.3.4		
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
Термометр эталонный ЭТС-100	от минус 196 °С до 660 °С	погрешность $\pm 0,02$ °С.
Климатическая камера ТХВ-150	от минус 50 °С до 100 °С	точность поддержания с погрешностью ± 2 °С; точность поддержания с погрешностью ± 5 %.
	от 10 % до 98 %	
Штангенциркуль ШЦЦ1-400-0.1	от 0 до 400 мм	погрешность $\pm 0,1$ мм.
Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6Б, исполнение 2П	от 0 % до 98 %	погрешность ± 1 %.
Калибратор влажности НМК15	11 %, 33 %, 75 %, 97 %	погрешность $\pm 1,3$ %, $\pm 1,2$ %, $\pm 1,5$ %, $\pm 2,0$ %.
Емкости А, Б (приложение Б)	–	–
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 системам DSP310.

3.2 При проведении поверки должны соблюдаться:

-требования безопасности по ГОСТ 12.3.019, ГОСТ 12.3.006;

- 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 системы DSP310.

5.2 Проверка электропитания системы DSP310.

5.3 Включение системы DSP310, перед началом проведения поверки система DSP310 должна 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 системы DSP310 требованиям:

6.1.1 Система DSP310, 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 системы DSP310 должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.

6.2.Опробование

Опробование системы DSP310 должно осуществляться в следующем порядке:

6.2.1 Включите систему DSP310 и проверьте её работоспособность.

6.2.2 Контрольная индикация должна указывать на работоспособность системы DSP310.

6.3.Определение метрологических характеристик

6.3.1. Поверка канала измерений температуры поверхности дорожного полотна выполняется в следующем порядке:

6.3.1.1 Подключите термометр эталонный ЭТС-100 и систему DSP310 через преобразователи измерительные к ноутбуку.

6.3.1.2 Включите последовательно систему DSP310 и ноутбук. Проведите проверку функционального состояния системы DSP310.

6.3.1.3 Поместите в климатическую камеру ТХВ-150 (далее – камера) измеритель DSP101 из состава системы DSP310 и термометр эталонный ЭТС-100, так чтобы термометр находился в измерительной зоне измерителя DSP101.

6.3.1.4 Произведите технологический прогон измерителя DSP101 при температуре 20 °С в течении 10 мин.

6.3.1.5 Задайте последовательно в камере значения температуры в пяти точках равномерно распределенных по всему диапазону измерений.

6.3.1.6 На каждой заданной температуре последовательно фиксируйте показания измерителя DSP101 и термометра эталонного ЭТС-100 на экране ноутбука.

6.3.1.7 Вычислите абсолютную погрешность измерений температуры поверхности дорожного полотна, $\Delta t_{\text{пол}}$ по формуле:

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

Где – $t_{\text{изм}}$ – значение температуры воздуха измеренное системой DSP310, °C,

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

6.3.1.8 Погрешность измерений температуры поверхности дорожного полотна должна удовлетворять условию:

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

6.3.2 Проверка канала измерений толщины слоя воды, снега, льда на поверхности дорожного полотна выполняется в следующем порядке:

6.3.2.1 Подготовьте емкость Б (приложение Б).

6.3.2.2 Установите емкость в измерительной зоне преобразователя DSC111 из состава системы DSP310. Места соприкосновения емкости с поверхностью герметизируется.

6.3.2.3 Подключите систему DSP310 к ноутбуку.

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

6.3.2.5 Подготовьте к работе штангенциркуль.

6.3.2.6 Заполните емкость водой с толщиной слоя равной 1 мм.

6.3.2.7 Нанесите на линейку глубиномера штангенциркуля индикатор «Водочувствительная паста Владыкина».

6.3.2.8 Проведите измерения толщины слоя воды системой DSP310 и штангенциркулем.

6.3.2.8 Фиксируйте измеренные значения штангенциркуля с его шкалы, системы DSP310 с экрана ноутбука.

6.3.2.10 Проведите измерения 2 раза.

6.3.2.11 Занесите измеренные значения толщины слоя воды в протокол.

6.3.2.12 Повторите измерения, согласно п.п. 6.3.2.6-6.3.2.11, заполняя емкость водой с толщиной слоя равной 2 мм, 5 мм, 10 мм.

6.3.2.13 Повторите измерения, согласно п.п. 6.3.2.6-6.3.2.11, заполняя емкость заранее заготовленным снегом с толщиной слоя равной 1мм, 2 мм, 5 мм, 20 мм.

6.3.2.14 Повторите измерения, согласно п.п. 6.3.2.6-6.3.2.11, заполняя емкость заранее изготовленным льдом с толщиной слоя равной 1 мм, 2 мм, 5 мм, 10 мм .

6.3.2.15 Вычислите абсолютную погрешность измерений толщины слоя воды, $\Delta H_{\text{воды}}$ по формуле

$$\Delta H_{\text{воды}} = H_{\text{изм}} - H_{\text{эт}} \quad (3)$$

Где – $H_{\text{изм}}$ – значение толщины слоя воды измеренное системой DSP310, мм,

$H_{\text{эт}}$ – значение толщины слоя воды эталонное, мм

6.3.2.16 Вычислите абсолютную погрешность измерений толщины слоя снега, $\Delta H_{\text{снега}}$ по формуле

$$\Delta H_{\text{снега}} = H_{\text{изм}} - H_{\text{эт}} \quad (4)$$

Где – $H_{\text{изм}}$ – значение толщины слоя снега измеренное системой DSP310, мм,

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

6.3.2.17 Вычислите абсолютную погрешность измерений толщины слоя льда, $\Delta H_{\text{льда}}$ по формуле

$$\Delta H_{\text{льда}} = H_{\text{изм}} - H_{\text{эт}} \quad (5)$$

Где – $H_{\text{изм}}$ – значение толщины слоя льда измеренное системой DSP310, мм,

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

6.3.2.18 Погрешность измерений толщины слоя воды должна удовлетворять условию:

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

6.3.2.19 Погрешность измерений толщины слоя снега должна удовлетворять условию:

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

6.3.2.20 Погрешность измерений толщины слоя льда должна удовлетворять условию:

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

6.3.3 Поверка канала измерений температуры воздуха выполняется в следующем порядке:

6.3.3.1 Поместите в камеру измеритель НМР155 из состава системы DSP310 и эталонный термометр.

6.3.3.2 Подключите эталонный термометр через преобразователь измерительный к ноутбуку.

6.3.3.3 Последовательно задавайте значения температуры в климатической камере в пяти точках равномерно распределенных по диапазону измерений.

6.3.3.4 Фиксируйте показания системы DSP310 и эталонного термометра на экране ноутбука.

6.3.3.5 Повторите измерения в каждой точке не менее 2 раз.

6.3.3.6 Вычислите абсолютную погрешность измерений температуры воздуха, ΔT °С, по формуле:

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

где - $T_{\text{эт}}$ - значение температуры воздуха эталонное, °С;

$T_{\text{изм}}$ - значение температуры воздуха измеренное системой DSP310, °С.

6.3.3.7 Погрешность измерений температуры воздуха должна удовлетворять условию:

$$|\Delta T| \leq (0,176 - 0,0028 \cdot t) \text{ - при температуре от минус } 60 \text{ до } 20 \text{ °С включительно};$$

$$|\Delta T| \leq (0,07 + 0,0025 \cdot t) \text{ - при температуре свыше } 20 \text{ до } 60 \text{ °С включительно.}$$

6.3.4 Поверка канала измерений относительной влажности воздуха выполняется в следующем порядке:

6.3.4.1 Поместите в калибратор влажности НМК15 (далее калибратор) измеритель НМР155 из состава системы DSP310 и термогигрометр ИВА-6Б.

6.3.4.2 Последовательно задавайте значения относительной влажности воздуха в пяти точках, лежащих в интервалах (0,8 – 8) %, (8 – 20) %, (20 – 40) %, (40 – 80) %, (80 – 100) %. Влажность в интервале (0 - 8) % создается с помощью гидрофильного сорбента (LiCl), помещенного в контейнер калибратора влажности, остальные - с помощью штатных растворов (MgCl₂, NaCl, K₂SO₄) калибратора НМК15. Повторите измерения в каждой точке не менее 3 раз.

6.3.4.3 Последовательно выдерживайте в каждой из солей измеритель НМР155 и термогигрометр ИВА-6Б в течение 2 часов.

6.3.4.4 Проведите измерения влажности системой DSP310 и термогигрометром ИВА-6Б.

6.3.4.5 Фиксируйте показания системы DSP310 на экране ноутбука, а эталонные значения влажности снимите с дисплея термогигрометра ИВА-6Б.

6.3.4.6 Вычислите абсолютную погрешность измерений относительной влажности воздуха, $\Delta \varphi$, %, по формуле:

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

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

$\varphi_{\text{изм}}$ - значение влажности воздуха измеренное системой DSP310, %.

6.3.4.7 Погрешность измерений относительной влажности должна удовлетворять условию:

$$|\Delta \varphi| \leq 3 \% \text{ в диапазоне от } 0,8 \% \text{ до } 90 \% \text{ включительно};$$

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

7 Подтверждение соответствия программного обеспечения производится в следующем порядке:

7.1 Проверьте пломбировку модуля сбора и обработки данных по схеме пломбирования, указанной в формуляре «Системы дорожные автоматизированные метеорологические Patrol DSP310»

7.2 Идентификация встроенного ПО «DSP310» осуществляется путем проверки номера версии. Соединитесь с системой DSP310 через интерфейс связи с помощью коммерческой программы «HyperTerminal», параметры соединения указаны в ФО «Системы дорожные автоматизированные метеорологические Patrol DSP310». После установки соединения на экране ПК отобразится название и номер версии ПО «DSP310».

7.3 Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными, если номер версии ПО «DSP310» соответствует номеру версии приведенному в таблице 3.

Таблица 3

Вид проверки	Результат проверки
Определение номера версии (идентификационного номера) ПО «DSP310».	не ниже 1.03

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 модуль сбора и обработки данных систем дорожных автоматизированных метеорологических Patrol DSP310 или на свидетельство о поверке.

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

Приложение А

Форма протокола поверки

Система DSP310 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 системы DSP310.
 - 3.1 Погрешность измерений температуры поверхности дорожного полотна.
 - 3.1.1 Результаты измерений _____
 - 3.1.2 Выводы _____
 - 3.2 Погрешность измерений толщины слоя воды, снега, льда на дорожном полотне.
 - 3.2.1 Результаты измерений _____
 - 3.2.2 Выводы _____
 - 3.3 Погрешность измерений температуры воздуха.
 - 3.3.1 Результаты измерений _____
 - 3.3.2 Выводы _____
 - 3.4 Погрешность измерений относительной влажности воздуха.
 - 3.4.1 Результаты измерений _____
 - 3.4.2 Выводы _____

- 4.0 Результаты идентификации программного обеспечения _____

На основании полученных результатов система DSP310 признается: _____

Для эксплуатации до « ____ » _____ 20__ года.

Поверитель _____
Подпись _____ ФИО.

Дата поверки « ____ » _____ 20__ года.

Приложение Б.

Для поверки канала измерений толщины слоя воды, снега, льда на поверхности дорожного полотна 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 в измерительной зоне датчика DSC111, места соприкосновения емкости с поверхностью герметизируется для избежание протечек и заполняется водой, снегом и льдом до необходимого уровня.