

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

УТВЕРЖДАЮ

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



А.Н. Пронин

«10» февраля 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Радиозонды метеорологические МЗЭ-1

Методика поверки

МП 2540-0065-2020

И.о. руководителя
научно-исследовательской лаборатории
госэталонов в области аэрогидрофизических параметров
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Ю. Левин

Инженер
научно-исследовательской лаборатории
госэталонов в области аэрогидрофизических параметров
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

П.К. Сергеев

г. Санкт-Петербург
2020 г.

Настоящая методика поверки распространяется на радиозонды метеорологические МЗЭ-1 (далее – радиозонды МЗЭ-1, МЗЭ-1) предназначенные для автоматических измерений температуры, относительной влажности воздуха и атмосферного давления, и устанавливает методы и средства их первичной поверки.

Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

1 Операции поверки

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП
Внешний осмотр	6.1
Опробование	6.2
Подтверждение соответствия ПО	6.3
Определение метрологических характеристик радиозондов метеорологических МЗЭ-1	6.4

- 1.1 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается
- 1.2 Радиозонды метеорологические МЗЭ-1 являются приборами разового действия и подлежат только первичной поверке при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию.
- 1.3 Первичная поверка может производиться методом выборочной поверки с учетом основных положений ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку». Приемлемый уровень качества AQL=1,0 (процент несоответствующих единиц продукции 1,0 %). В качестве уровня контроля выбран специальный уровень S=3. В зависимости от объема партии, количество представленных на поверку приборов выбирается согласно таблице 2

Таблица 2

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт.	Приемочное число, Ac	Браковочное число, Re
От 2 до 15 включ.	2	0	1
От 16 до 51 включ.	3		
От 51 до 150 включ.	5		
От 151 до 500 включ.	8		
От 501 до 3200 включ.	13		

2 Средства поверки

Таблица 3

Номер пункта документа по поверке	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
6.2, 6.3	Персональный компьютер с терминальной программой.

Номер пункта документа по поверке	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
6.4	Рабочий эталон 2-го разряда единицы температуры (эталонный термометр) по ГОСТ 8.558-2009 в диапазоне от минус 80 до плюс 75 °С, абсолютная погрешность $\pm 0,05$ °С. Рабочий эталон 2-го разряда (гигрометр) единицы влажности по ГОСТ 8.547-2009 в диапазоне от 0 до 100 %, абсолютная погрешность ± 1 %. Рабочий эталон 2-го разряда (барометр вибрационно-частотный) соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} — 1 \cdot 10^7$ Па, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии №2900 от 06.12.2019 г. Барокамера, диапазон задания абсолютного давления от 20 до 1200 гПа. Камера типа тепло-холод-влага, диапазон по температуре от -80 до +75, диапазон по относительной влажности от 10 до 98 %.

2.1 Средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке, эталоны – свидетельства об аттестации.

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

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 МЗЭ-1, также ЭД на средства поверки.

3.2 При проведении поверки должны соблюдаться:

- требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.2.007.0-75;
- требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации;

4 Условия поверки

При поверке рекомендуется соблюдать следующие условия:

- температура воздуха, °С от +15 до +30;
- относительная влажность воздуха, % от 20 до 90;
- атмосферное давление, гПа от 860 до 1060,

5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

5.1 Проверка целостности радиозонда МЗЭ-1.

5.2 Проверка электропитания радиозонда МЗЭ-1.

5.3 Подготовка к работе и включение согласно ЭД (перед началом проведения радиозонд МЗЭ-1 должен 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 радиозонда МЗЭ-1 следующим требованиям:

6.1.1 Радиозонд МЗЭ-1, вспомогательное и дополнительное оборудование не должны иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество их работы.

6.1.1.1 Соединения в разъемах питания должны быть надежными.

6.1.1.2 Маркировка радиозонда МЗЭ-1 должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.

6.2 Опробование

Опробование радиозонда МЗЭ-1 должно осуществляться в следующем порядке:

6.2.1 Подготовьте к работе радиозонд МЗЭ-1 в соответствии с ЭД и проверьте их работоспособность.

6.2.2 Убедитесь, что измерительная информация отображается на экране ПК или ноутбука.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения производится в следующем порядке:

6.3.1 Идентификация ПО радиозонда МЗЭ-1 осуществляется путем проверки номера версии встроенного ПО.

Для идентификации номера версии встроенного ПО необходимо подключиться к МЗЭ-1 согласно ЭД. После успешного подключения в окне терминальной программы появится сообщение с версией встроенного ПО и серийным номером радиозонда.

Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными, если номер версии ПО радиозонда МЗЭ-1 соответствует данным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RadiosondeRX.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.2.1.3

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Первичная поверка радиозонда метеорологического МЗЭ-1 производится в следующем порядке: Подготовьте к работе МЗЭ-1 в соответствии с ЭД.

6.4.1.1 Подготовьте к работе рабочий эталон 2-го разряда единицы температуры (эталонный термометр) в соответствии с его ЭД.

6.4.1.2 Поместите радиозонд метеорологический МЗЭ-1 и эталонный термометр в климатическую камеру так, чтобы чувствительные элементы находились максимально близко друг к другу.

6.4.1.3 Подключите радиозонд МЗЭ-1 к ПК в соответствии с ЭД.

6.4.1.4 Проведите проверку функционального состояния и настройки МЗЭ-1.

6.4.1.5 Проведите технологический прогон радиозонда МЗЭ-1 при температуре 20°C в течение 20 мин.

6.4.1.6 Установите в климатической камере значения температуры в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений. На каждом заданном значении фиксируйте эталонные значения, $T_{вэти}$ эталонного термометра и измеренные значения радиозонда МЗЭ-1, $T_{визми}$.

6.4.1.7 Вычислите абсолютную погрешность радиозонда МЗЭ-1 ΔT_i , при измерении температуры воздуха по формуле:

$$\Delta T_i = T_{визми} - T_{вэти}$$

6.4.1.8 Подготовьте к работе рабочий эталон 2-го разряда единицы относительной влажности газов (эталонный гигрометр) в соответствии с его ЭД.

6.4.1.9 Поместите в климатическую камеру радиозонд МЗЭ-1 совместно с эталонным гигрометром так, чтобы чувствительные элементы находились максимально близко друг к другу.

6.4.1.10 Установите в климатической камере значения относительной влажности воздуха в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений.

6.4.1.11 Фиксируйте показания, измеренные радиозондом МЗЭ-1 $\varphi_{\text{изм}i}$ и значения эталонные, $\varphi_{\text{эт}i}$ измеренные эталонным гигрометром.

6.4.1.12 Вычислите абсолютную погрешность радиозонда МЗЭ-1 при измерении относительной влажности воздуха по формуле:

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

6.4.1.13 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность радиозонда МЗЭ-1 по каналу измерений температуры и относительной влажности воздуха во всех выбранных точках не превышает:

$$\begin{aligned}\Delta T_i &\leq \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}, \\ \Delta\varphi_i &\leq \pm 5 \% \text{ в диапазоне от } 10 \text{ до } 90 \% \text{ включ.}; \\ \Delta\varphi_i &\leq \pm 8 \% \text{ в диапазоне св } 90 \text{ до } 98 \%. \end{aligned}$$

6.4.1.14 Подготовьте к работе рабочий эталон 2-го разряда (барометр вибро-частотный, далее – барометр) и барокамеру в соответствии с их ЭД.

6.4.1.15 Поместите радиозонд МЗЭ-1 в барокамеру, барометр подключите к штуцеру барокамеры.

6.4.1.16 Установите в барокамере значения абсолютного давления в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений. Контроль задания давления осуществляйте барометром.

6.4.1.17 На каждом заданном значении фиксируйте эталонные значения, $P_{\text{эт}i}$ на дисплее барометра и измеренные радиозондом МЗЭ-1 значения, $P_{\text{изм}i}$.

6.4.1.18 Вычислите абсолютную погрешность радиозонда МЗЭ-1 ΔP_i , при измерении атмосферного давления по формуле:

$$\Delta P_i = P_{\text{изм}i} - P_{\text{эт}i}$$

6.4.1.19 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность радиозонда МЗЭ-1 во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta P_i \leq \pm 1,5 \text{ гПа.}$$

7. Оформление результатов поверки

7.1 Радиозонд МЗЭ-1, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, признается годным.

7.2 Радиозонд МЗЭ-1, не удовлетворяющая требованиям настоящей методики поверки, к эксплуатации не допускается.

7.3 При первичной поверке, методом выборочной поверки с учетом требований ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007:

7.3.1 При отрицательных результатах (если браковочное число равно или превышает R_e , указанное в таблице 2) выдается извещение о непригодности на всю партию с указанием причин непригодности и заводских номеров.

7.3.2 При положительных результатах (если браковочное число менее R_e , указанное в таблице 2) выдается свидетельство на всю партию с указанием заводских номеров.

7.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.