

**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

М.п. «19» декабря 2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Датчики скорости и направления ветра ультразвуковые УЗ-200
Методика поверки**

МП 254-0243-2024

**И.о. руководителя научно-исследовательского
отдела госстандартов 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

**Санкт-Петербург
2024 г.**

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на датчики скорости и направления ветра ультразвуковые УЗ-200 (далее – датчики УЗ-200), предназначенные для автоматических измерений скорости и направления воздушного потока.

1.2 Методика поверки обеспечивает прослеживаемость датчиков УЗ-200 к государственным первичным эталонам единиц величин: ГЭТ150-2012, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденной приказом Росстандарта № 2815 от 25.11.2019; ГЭТ22-2014, в соответствии с Локальной поверочной схемой для средств измерений направления воздушного потока, структура которой приведена в приложении А.

1.3 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – непосредственное сличение.

Датчики УЗ-200 подлежат первичной и периодической поверке.

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

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
	первой проверке	периодической проверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.1
Опробование	да	да	8.2
Подтверждение соответствия программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия метрологическим требованиям при: - измерении скорости воздушного потока; - измерении направления воздушного потока	да	да	10
	да	да	10.1
	да	да	10.2

2.1 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

3. Требования к условиям проведения поверки:

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования:

-температура воздуха, °С от +15 до +25;

-относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;

-атмосферное давление, кПа от 84 до 106.

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 поверки и Руководство по эксплуатации МРАШ.416136.001 РЭ «Датчики скорости и направления ветра ультразвуковые УЗ-200» (далее – РЭ на датчики УЗ-200), прилагаемые к датчикам УЗ-200.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °C до +25 °C с абсолютной погрешностью не более ±1 °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 % до 80 %, с абсолютной погрешностью не более ±10 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более ±0,2 кПа	Термогигрометр ИВА-6, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) 46434-11
п. 9 Подтверждение соответствия программного обеспечения	-	-
п. 10.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока	Эталоны единицы скорости воздушного потока и средства измерений, соответствующие требованиям к рабочим эталонам по Государственной поверочной схеме для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденной приказом Росстандарта № 2815 от 25.11.2019, в диапазоне измерений от 0,2 до 60,0 м/с с абсолютной погрешностью не более $\pm(0,1+0,025 \cdot V)$ м/с	Установка аэродинамическая АТ-60, рег. № 84585-22

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока	Средства измерений направления воздушного потока (лимбы) в диапазоне измерений от 0° до 360° с абсолютной погрешностью не более $\pm 1^\circ$	Установка аэродинамическая АТ-60, рег. № 84585-22

Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки:

- требований безопасности по ГОСТ 12.3.019-80;
- требования безопасности, изложенные в РЭ на датчики УЗ-200;
- 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 датчика УЗ-200 следующим требованиям:

7.1.1 Корпус датчика УЗ-200, вспомогательное и дополнительное оборудование не должны иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество их работы.

7.1.2 Внешний вид датчика УЗ-200 должен соответствовать внешнему виду, указанному в описании типа на СИ.

7.1.3 Соединения в разъемах питания датчика УЗ-200, вспомогательного и дополнительного оборудования должны быть надежными.

7.1.4 Маркировка датчика УЗ-200 должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.

7.1.5 Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если датчик УЗ-200 не имеет повреждений или иных дефектов, маркировка датчика УЗ-200 целая, соединения в разъемах питания надежные.

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 разделе 3 настоящей методики поверки.

8.1.2 Для контроля условий поверки используются средства поверки, приведенные в таблице 2.

8.1.3 Проверьте комплектность датчика УЗ-200.

8.1.4 Проверьте электропитание датчика УЗ-200.

8.1.5 Подготовьте к работе и включите датчик УЗ-200 согласно РЭ на датчики УЗ-200 (перед началом проведения поверки датчик УЗ-200 должен проработать не менее 30 минут).

8.2 / Опробование датчика УЗ-200 должно осуществляться в следующем порядке:

8.2.1 При опробовании датчика УЗ-200 устанавливается работоспособность в соответствии с РЭ на датчики УЗ-200.

8.2.2 Включите датчик УЗ-200 и проверьте его работоспособность.

8.2.3 Проведите проверку работоспособности вспомогательного и дополнительного оборудования датчика УЗ-200.

8.2.4 После подключения датчика УЗ-200 проверяют наличие связи с помощью команды чтения основного набора данных. Формат команд и пример подачи и приема ответа приведены в РЭ на датчики УЗ-200.

9. Подтверждение соответствия программного обеспечения

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

9.2 Идентификация встроенного ПО осуществляется путем проверки номера версии ПО.

9.3 Для идентификации номера версии встроенного ПО необходимо считать версию встроенного ПО в рабочем поле терминальной программы во вкладке «О программе».

9.4 Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными, если номер версии соответствует данным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	UZ-200
Номер версии (идентификационный номер) ПО	26.xx ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	–

¹⁾ Обозначения «х» не относятся к метрологически значимой части ПО

10. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия метрологическим требованиям

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

10.1.1 Первичная и периодическая поверка выполняются в следующем порядке:

10.1.2 Установите датчик УЗ-200 в измерительном участке установки аэродинамической (далее – установка).

10.1.3 Задавайте установкой значения скорости воздушного потока, $V_{этi}$, не менее чем в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений.

10.1.4 Фиксируйте показания, $V_{измi}$, измеренные датчиком УЗ-200, и значения эталонные, $V_{этi}$, полученные с установки.

10.1.5 Вычислите абсолютную погрешность измерений скорости воздушного потока, ΔV_i , по формуле:

$$\Delta V_i = V_{измi} - V_{этi}, \quad (1)$$

10.1.6 В результате анализа характеристик, полученных при поверке, делается вывод о пригодности и возможности дальнейшего использования средства измерений. Критерием пригодности является соответствие абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока во всех выбранных точках следующему условию:

$$|\Delta V_i| \leq (0,2 + 0,05 \cdot V_{изм}) \text{ м/с.}$$

10.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока выполняются в следующем порядке:

10.2.1 Первичная и периодическая поверка выполняются в следующем порядке:

10.2.2 Поместите датчик УЗ-200 в измерительный участок установки.

10.2.3 Установите датчик УЗ-200 на поворотный стол из состава установки, совместив отметку «Север» на датчике УЗ-200 (обозначена на датчике УЗ-200 меткой «N») и «0» на поворотном столе.

10.2.4 Задайте в установке значение скорости воздушного потока, равное 1,0 м/с. При заданной скорости воздушного потока последовательно задайте поворотным столом (лимбом) из состава установки четыре значения направления воздушного потока, равномерно распределенных по диапазону измерений, $A_{\text{эт}}^i$.

10.2.5 Фиксируйте показания, $A_{\text{изм}^i}$, измеренные датчиком УЗ-200.

10.2.6 Повторите пункты 10.2.4–10.2.5, установив скорость воздушного потока, равную 30,0 м/с, в рабочей зоне установки.

10.2.7 Вычислите абсолютную погрешность измерений направления воздушного потока, ΔA_i , по формуле:

$$\Delta A_i = A_{\text{изм}^i} - A_{\text{эт}^i} \quad (2)$$

10.2.8 В результате анализа характеристик, полученных при поверке, делается вывод о пригодности и возможности дальнейшего использования средства измерений. Критерием пригодности является соответствие абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока во всех выбранных точках следующему условию:

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

11. Оформление результатов поверки

11.1 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.

11.2 Протокол оформляется по запросу.

Приложение А
(рекомендуемое)

СТРУКТУРА ЛОКАЛЬНОЙ ПОВЕРОЧНОЙ СХЕМЫ
для средств измерений направления воздушного потока

