

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

«11» марта 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Анемометры ультразвуковые VENTUS  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 254-0140-2022

И.о. руководителя научно-исследовательского  
отдела госэталонов 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

г. Санкт-Петербург  
2022г.

## 1. Общие положения

Данная методика поверки распространяется на анемометры ультразвуковые VENTUS (далее – анемометры VENTUS), предназначенные для измерения скорости и направления воздушного потока.

Методикой поверки должна обеспечиваться прослеживаемость поверяемых анемометров VENTUS к государственным первичным эталонам единиц величин: к государственному первичному специальному эталону единицы скорости воздушного потока (ГЭТ150-2012).

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки:

- непосредственное сличение.

Анемометры VENTUS 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  | Номер пункта МП | Операции, проводимые при поверке |               |
|--|-----------------|----------------------------------|---------------|
|  |                 | Первичной                        | Периодической |
| Внешний осмотр   | 7               | да                               | да            |
| Опробование  | 8               | да                               | да            |
| Подтверждение соответствия ПО  | 9               | да                               | да            |
| Определение метрологических характеристик:<br>– канала измерений скорости воздушного потока;<br>– канала измерений направления воздушного потока | 10.1<br>10.2    | да                               | да            |

2.1 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

## 3. Требования к условиям проведения поверки

При поверке рекомендуется соблюдать следующие требования:

-температура воздуха, °С от +15 до +35;  
-относительная влажность воздуха, % от 25 до 90;  
-атмосферное давление, гПа от 860 до 1060.

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 и эксплуатационную документацию (далее – ЭД) на анемометры VENTUS и средства их поверки, прошедшие обучение в качестве поверителей и работающие в организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки представлены в таблице 2

Таблица 2 - Метрологические и технические требования к средствам поверки

| Номер пункта методики поверки  | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки  | Перечень рекомендуемых средств поверки  |
|--|---|---|
| п. 9   | Персональный компьютер с терминальной программой  | Персональный компьютер с терминальной программой  |
| п. 10.1<br>Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности канала измерений скорости воздушного потока       | Рабочий эталон (аэродинамическая измерительная установка), по государственной поверочной схеме для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденной Приказом Росстандарта №2815 от 25.11.2019 в диапазоне измерений скорости воздушного потока от 0,1 до 75 м/с, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений не более: $\pm(0,05+0,005 \cdot V)$ м/с в диапазоне от 0,1 до 10,0 м/с, $\pm(0,1+0,01 \cdot V)$ м/с в диапазоне свыше 10,0 м/с, где V – измеренная скорость воздушного потока | Рабочий эталон (аэродинамическая измерительная установка), по государственной поверочной схеме для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2815 от 25.11.2019 г |
| п. 10.2<br>Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности по каналу измерений направления воздушного потока | Средства измерений угла поворота от 0 до 360°, абсолютная погрешность $\pm 1^\circ$   | Комплекс поверочный портативный КПП-4, рег. № 68664-17  |

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

5.1 Средства поверки должны быть поверены, эталоны должны быть аттестованы.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

- требования безопасности по ГОСТ 12.3.019;
- требования безопасности, изложенные в ЭД;
- 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 анемометров VENTUS следующим требованиям:
  - 7.2 Анемометры VENTUS вспомогательное и дополнительное оборудование не должны иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество их работы.
  - 7.3 Соединения в разъемах питания анемометров VENTUS, вспомогательного и дополнительного оборудования должны быть надежными.
  - 7.4 Маркировка анемометров VENTUS должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.
8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений
  - 8.1 Проверьте комплектность анемометров VENTUS.
  - 8.2 Проверьте электропитание анемометров VENTUS.
  - 8.3 Подготовьте к работе и включите анемометры VENTUS согласно ЭД (перед началом проведения поверки анемометры VENTUS должны проработать не менее 1 часа).
  - 8.4 При опробовании анемометров VENTUS устанавливается работоспособность в соответствии с ЭД на анемометры VENTUS.
  - 8.5 Включите анемометры VENTUS и проверьте их работоспособность.
  - 8.6 Проведите проверку работоспособности анемометров VENTUS, вспомогательного и дополнительного оборудования.
  - 8.7 После подключения анемометров VENTUS проверяют наличие связи с помощью команды чтения основного набора данных. Формат команд и пример подачи и приема ответа приведены в ЭД.
9. Проверка программного обеспечения средства измерений
  - 9.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (далее – ПО) производится в следующем порядке:
  - 9.2 Идентификация автономного ПО «UMB-Config-Tool», «Config-Tool.NET» осуществляется путем проверки номера версии ПО.
  - 9.3 Для идентификации номера версии автономного ПО «UMB-Config-Tool», «Config-Tool.NET» необходимо в рабочем поле программы считать версию ПО во вкладке «О Программе».
  - 9.4 Результаты идентификации автономного программного обеспечения считают положительными, если номер версии ПО «UMB-Config-Tool», «Config-Tool.NET» соответствует данным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные автономного ПО анемометров VENTUS

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение                         |
|---|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО         | UMB-Config-Tool, Config-Tool.NET |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже v2.5                     |

- 9.5 Идентификация встроенного ПО осуществляется в следующем порядке:
- 9.6 Номер версии встроенного ПО отображается после соединения с анемометрами VENTUS в рабочем поле автономного ПО.
- 9.7 Идентификация встроенного ПО осуществляется путем проверки номера версии во вкладке «Инфо».
- 9.8 Результаты идентификации встроенного программного обеспечения считают положительными, если номер версии ПО соответствует данным в таблице 4.

Таблица 4 - Идентификационные данные встроенного ПО анемометров VENTUS

| Исполнение   | Идентификационные данные (признаки)       | Значение                  |
|--------------|---|---------------------------|
| VENTUS-X-UMB | Идентификационное наименование ПО         | Ventus_Release_v35.rc.mot |
|              | Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже v35               |
| VENTUS-UMB   | Идентификационное наименование ПО         | Ventus_Release_v22.rc.mot |
|              | Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже v22               |
| V200A-UMB    | Идентификационное наименование ПО         | Ventus_Release_v19.rc.mot |
|              | Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже v19               |

10. Определение метрологических характеристик средства измерений:

10.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности канала измерений скорости воздушного потока:

10.1.1 Первичная и периодическая поверка анемометров VENTUS по каналу измерения скорости воздушного потока выполняется в следующем порядке:

10.1.1.1 Подготовьте к работе анемометры VENTUS в соответствии с их ЭД.

10.1.1.2 Поместите в рабочую зону рабочего эталона (аэродинамическая измерительная установка) анемометры VENTUS.

10.1.1.3 Задавайте в аэродинамической измерительной установке значения скорости воздушного потока в трех точках, равномерно распределенных по поддиапазону измерений,  $V_{эти}$ .

10.1.1.4 На каждом заданном значении фиксируйте показания  $V_{измi}$  анемометров VENTUS.

10.1.1.5 Вычислите для соответствующих поддиапазонов абсолютную погрешность анемометров VENTUS по каналу измерения скорости воздушного потока,  $\Delta V_i$ , по соответствующим формулам:

$$\Delta V_i = V_{измi} - V_{эти}$$

10.1.1.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений скорости воздушного потока анемометров VENTUS, исполнения VENTUS-X-UMB, VENTUS-UMB, во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta V_i \leq \pm 0,2 \text{ м/с, в диапазоне от } 0,1 \text{ до } 10,0 \text{ м/с включ.};$$

$$\Delta V_i \leq \pm (0,02 \cdot V) \text{ м/с, в диапазоне св. } 10,0 \text{ до } 65,0 \text{ м/с включ.};$$

$$\Delta V_i \leq \pm (0,05 \cdot V) \text{ м/с, в диапазоне св. } 65,0 \text{ м/с.}$$

где  $V_i$  – измеренное значение скорости воздушного потока, м/с.

10.1.1.7 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений скорости воздушного потока анемометров VENTUS, исполнения V200A-UMB, во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta V_i \leq \pm 0,3 \text{ м/с, в диапазоне от } 0,3 \text{ до } 10,0 \text{ м/с включ.};$$

$$\Delta V_i \leq \pm (0,03 \cdot V), \text{ в диапазоне св. } 10,0 \text{ до } 35,0 \text{ м/с включ.};$$

$$\Delta V_i \leq \pm (0,05 \cdot V), \text{ в диапазоне св. } 35,0 \text{ м/с}$$

где  $V_i$  – измеренное значение скорости воздушного потока, м/с.

10.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности по каналу измерений направления воздушного потока

10.2.1 Первичная и периодическая поверка измерений анемометров VENTUS по каналу измерений направления воздушного потока выполняется в следующем порядке:

10.2.1.1 Поместите в рабочую зону аэродинамической измерительной установки анемометры VENTUS.

10.2.1.2 Установите анемометры VENTUS на лимб из состава КПП-4, совместив отметку «Север» (обозначена на датчике стрелками и маркировкой «N») на анемометрах VENTUS со значением «0» на лимбе. Показания анемометров VENTUS должны соответствовать  $(0 \pm 1)$  градусов.

10.2.1.3 Задавайте в аэродинамической измерительной установке значение скорости воздушного потока равное 0,5 м/с, при заданной скорости воздушного потока последовательно задайте лимбом из состава КПП-4 пять значений, равномерно распределенных по диапазону измерений,  $N_{Этi}$ .

10.2.1.4 Фиксируйте показания  $N_{Измi}$  анемометров VENTUS.

10.2.1.5 Повторите пункты 10.2.1.3 - 10.2.1.4, установив скорость воздушного потока в рабочей зоне равную 10 м/с.

10.2.1.6 Вычислите для соответствующих диапазонов абсолютную погрешность анемометров VENTUS по каналу измерений направления воздушного потока  $\Delta N_i$ , по соответствующим формулам:

$$\Delta N_i = N_{Измi} - N_{Этi}$$

10.2.1.7 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений направления воздушного потока анемометров VENTUS, исполнения VENTUS-X-UMB, VENTUS-UMB, во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta N_i \leq \pm 2^\circ$$

10.2.1.8 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений направления воздушного потока анемометров VENTUS, исполнение V200A-UMB, во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta N_i \leq \pm 3^\circ$$

11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 В результате анализа характеристик, полученных в результате поверки, делается вывод о пригодности дальнейшего использования средства измерений. Критериями пригодности являются соответствие погрешности средства измерений п. п. 10.1 – 10.2.

12. Оформление результатов поверки

12.1 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 формуляр 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.

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

12.3 Протокол оформляется по запросу.

12.4 В процессе поверки пломбировка не нарушается.