

**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: – канала измерений скорости воздушного потока; – канала измерений направления воздушного потока	10.1 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 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 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,  $H_{эти}$ .

10.2.1.4 Фиксируйте показания  $H_{измi}$  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  $\Delta H_i$ , по соответствующим формулам:

$$\Delta H_i = H_{измi} - H_{эти}$$

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:

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

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:

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

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.