

СОГЛАСОВАНО

**Первый заместитель генерального директора -
заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»**



А.Н. Щипунов

«20» 05 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Система измерения скорости

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 651-25-021

2025 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерения скорости зав. № 0125 (далее - систему), изготовленную обществом с ограниченной ответственностью «СЕРТИСТЕК-95» (ООО «СЕРТИСТЕК-95»), и устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача:

- единицы времени в соответствии с государственной поверочной схемой утвержденной приказом Росстандарта № 2360 от 26.09.2022 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты» к государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022;

1.3 При проведении поверки необходимо руководствоваться настоящей методикой и эксплуатационной документацией на систему и на используемое при поверке оборудование.

В методике поверки реализованы методы прямых измерений.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости метаемого элемента, км/ч	от 80 до 600
Пределы относительной погрешности измерений скорости метаемого элемента, %	$\pm 1,5$

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При поверке выполняют операции, представленные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1 Внешний осмотр средства измерения	да	да	7
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
4 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
4.1 Определение диапазона и относительной погрешности измерений скорости метаемого элемента	да	да	10.1

2.2 При получении отрицательных результатов по любому пункту таблицы 2 поверяемая система бракуется и направляется в ремонт.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +15 °С до +24 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки измерителя допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим образованием, ознакомленный с руководством по эксплуатации (далее - РЭ) и документацией по поверке, допущенный к работе с электроустановками и имеющий право на проведение поверки (аттестованный в качестве поверителей).

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки используют средства измерений и вспомогательное оборудование, представленное в таблице 3.

Таблица 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
3 Требования к условиям проведения поверки	Средство измерений параметров окружающей среды: диапазон измерений температуры от 0 °С до плюс 40 °С с погрешностью $\pm 0,5$ °С, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 % с погрешностью не более ± 3 %	Термогигрометр автономный ИВА-6 рег. № 82393-21
10.1 Определение диапазона и относительной погрешности измерений скорости метаемого элемента	Средства измерений интервалов времени в диапазоне от $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-1}$ с между фронтами импульсов «Старт» и «Стоп» с относительной погрешностью измерений не более 0,1 % Средства формирования электрических импульсов амплитудой 3 В; длительность 500 мкс; с интервалом времени между импульсами от 1 до 40 мс.	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-88, рег. № 35904-19 Генератор сигналов специальной формы AWG-4105, рег. № 53406-13
* рег. № ____ - регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.		

5.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого измерителя с требуемой точностью.

5.3 Применяемые средства поверки должны быть утвержденного типа, исправны и поверены.

6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные ГОСТ Р 12.1.019-2017, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также изложенные в РЭ измерителя, в технической документации на применяемые при поверке рабочие эталоны и вспомогательное оборудование.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре проверить отсутствие внешних механических повреждений и неисправностей, влияющих на работоспособность системы.

7.2 Результаты поверки по п. 7 считать положительными, если отсутствуют внешние механические повреждения и неисправности, влияющие на работоспособность системы.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать систему в условиях, указанных в п. 3, в течение не менее 1 часа;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- осуществить предварительный прогрев средств поверки для установления их рабочего режима.

8.2 Опробование системы провести в соответствии с РЭ.

Подготовить систему к измерению в соответствии РЭ.

Произвести разгон метаемого элемента в пневмопроводе.

Зафиксировать измеренное значение скорости.

Результаты поверки по п.8 считать положительными, если на экране системы отображается значение скорости.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Включить систему.

9.2 Проверить номер версии программы.

9.3 Результаты поверки по п.9 считать положительным, если номер версии программы соответствует номеру версии приведенной в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Пневмоускоритель»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 2.1.2
Цифровой идентификатор ПО	–

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение диапазона и относительной погрешности измерений скорости метаемого элемента

10.1.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 1.

10.1.2 Подготовить генератор сигналов к работе. Установить вид выходного сигнала импульс, амплитуда импульса 3 В, длительность импульса 500 мкс, режим запуска ручной, время задержки между импульсами в соответствии с таблицей 5.

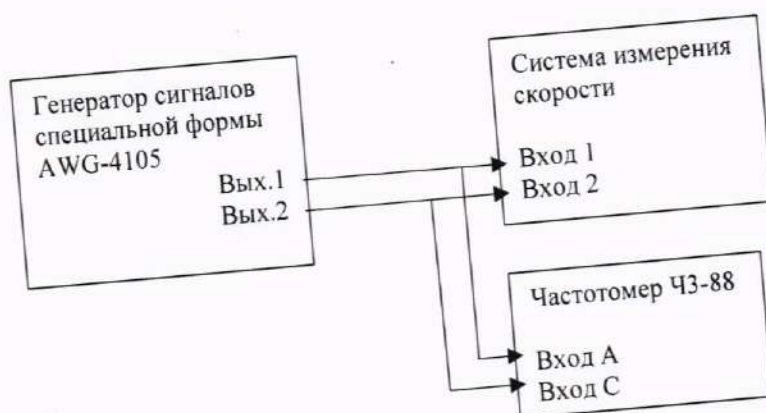


Рисунок 1

Таблица 5

Скорость км/ч	Интервал времени между им- пульсами, мс	Интервал времени измеренный частотомером, мс	Действительное значение скорости, км/ч	Измеренное системой значение скорости, км/ч	Относительная погрешность измерения скорости, %
1	2	3	4	5	6
600	4,47				
500	5,36				
400	6,70				
300	8,94				
200	13,41				
80	33,52				

10.1.3 Установить на частотомере ЧЗ-88 режим работы «измерение интервала времени» по входам А и С в соответствии с РЭ.

10.1.4 Подготовить систему измерения скорости к работе в соответствии с РЭ.

10.1.5 Подать импульсы на входы системы.

10.1.6 Зафиксировать результат измерения системой скорости метаемого элемента.

10.1.7 Зафиксировать результат измерения интервала времени между импульсами «старт-стоп» частотомером электронно-счетным ЧЗ-88.

10.1.8 Вычислить действительное значение скорости метаемого элемента по формуле

(1).

$$V_{\text{действ}} = \frac{S}{\tau} \quad (1)$$

где S – базис для измерения скорости ($S=0,745$ м), м;

τ – интервал времени между импульсами «старт» «стоп» измеренный при помощи частотомера, с.

10.1.9 Рассчитать относительную погрешность измерения скорости по формуле (2).

$$\delta = \frac{V_{\text{сист}} - V_{\text{действ}}}{V_{\text{действ}}} \cdot 100\% \quad (2)$$

где $V_{\text{сист}}$ – значение скорости метаемого элемента определенная системой, м/с;

$V_{\text{действ}}$ – значение скорости метаемого элемента определенная по формуле (1), м/с;

10.1.10 Повторить п.п. 10.1.5- 10.1.9 не менее 10 раз для каждого значения скорости.

10.1.11 Результаты поверки считать положительными, если в диапазоне от 80 до 600 км/ч значения относительной погрешности измерения скорости метаемого элемента находятся в пределах $\pm 1,5\%$.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки системы подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца измерителя или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке и (или) в паспорт измерителя 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 Результаты поверки оформить по установленной форме.

Начальник НИО-6
ФГУП «ВНИИФТРИ»

В.И. Добровольский

Начальник лаборатории 620
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Н.В. Нечаев