

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГБУ «ВНИИМС»)



СОГЛАСОВАНО
Зам. директора
по производственной
метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин
«25» *февраля* 2022 г

**Государственная система обеспечения единства измерений
Системы видеоизмерительные Micro-Vu**

Методика поверки

МП 203-7-2022

г. Москва,
2022 г.

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на системы видеоизмерительные Micro-Vu (далее по тексту - приборы) производства Micro-Vu Corporation, США и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1 Системы видеоизмерительные Micro-Vu не относятся к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоят из нескольких автономных блоков. Поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

1.2 Приборы до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.3 Первичной поверке подвергается каждый экземпляр прибора.

1.4 Периодической поверке подвергается каждый экземпляр прибора, находящийся в эксплуатации, через установленный межповерочный интервал. Приборы, введенные в эксплуатацию и находящиеся на длительном хранении (более одного межповерочного интервала), подвергаются периодической поверке только после окончания хранения.

1.5 Обеспечение прослеживаемости поверяемого прибора к государственному первичному эталону ГЭТ 2-2021 осуществляется посредством использования при поверке мер длины штриховых по МИ 1721-87.

1.6 При определении метрологических характеристик поверяемого прибора используется метод непосредственного сравнения результата измерений поверяемого прибора с действительным значением средства поверки.

2. Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки приборов должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1. Операции поверки

<i>Наименование операции поверки</i>	<i>Обязательность выполнения операций при поверке</i>		<i>Номер пункта методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки</i>
	<i>первичной поверке</i>	<i>периодической поверке</i>	
<i>Внешний осмотр</i>	<i>да</i>	<i>да</i>	<i>7</i>
<i>Подготовка к поверке и опробование средства измерений</i>	<i>да</i>	<i>да</i>	<i>8</i>
<i>Проверка программного обеспечения</i>	<i>да</i>	<i>да</i>	<i>9</i>

<i>Определение метрологических характеристик средства измерений:</i>			
<i>- определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров при использовании оптического датчика;</i>	<i>да</i>	<i>да</i>	<i>10</i>
<i>- определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров при использовании контактного датчика ¹⁾;</i>	<i>да</i>	<i>да</i>	<i>11</i>
<i>- определение абсолютной погрешности измерения плоских углов</i>	<i>да</i>	<i>да</i>	<i>12</i>

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 Поверку следует проводить в нормальных условиях окружающей среды:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 2 ;
- относительная влажность воздуха, не более, % 80.

А также должны отсутствовать вибрации, кислотные испарения, брызги масла.

3.2 Приборы и другие средства измерений и поверки выдерживают не менее 2 часов при постоянной температуре, соответствующей нормальным условиям.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки допускаются лица, ознакомившиеся с настоящей методикой поверки и с эксплуатационной документацией на приборы для измерений отклонений формы и расположения поверхностей вращения, также средства поверки, и работающие в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств измерений.

4.2. Для проведения поверки приборов достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

<i>Операции поверки, требующие применения средств</i>	<i>Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки</i>	<i>Перечень рекомендуемых средств поверки</i>
<i>п. 10 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров при использовании оптического датчика</i>	<i>Рабочий эталон в диапазоне до 400 мм (меры длины штриховые) не ниже 3-го разряда согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Росстандарта № 2840 от 29 декабря 2018 г.</i>	<i>Мера длины штриховая (рег. № 76752-19)</i>

п. 11 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров при использовании контактного датчика 1)	Рабочий эталон в диапазоне до 300 мм (меры длины концевые плоскопараллельные) не ниже 4-го разряда согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Росстандарта № 2840 от 29 декабря 2018 г. Средство измерений (пластина плоская стеклянная ПИ) согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений параметров отклонений от плоскостности оптических поверхностей, утвержденной приказом Росстандарта № 2819 от 25 ноября 2019 г.	Меры длины концевые плоскопараллельные (рег. № 9291-91) Пластина плоская стеклянная ПИ-60 (рег. № 197-70)
п. 12 Определение абсолютной погрешности измерения плоских углов	Рабочий эталон (угловые меры с одним и четырьмя рабочими углами) не ниже 4-го разряда согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений плоского угла, утвержденной приказом Росстандарта № 2482 от 26 ноября 2018 г.	Меры плоского угла (рег. № 72196-18)

Допускается применение аналогичных средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки приборов необходимо соблюдать требования раздела «Указание мер безопасности» руководства по эксплуатации и других нормативных документов на средства измерений и поверочное оборудование.

7. Внешний осмотр

7.1 Проверку внешнего вида по п. 7.1. (далее нумерация согласно таблице 1) следует производить внешним осмотром. При внешнем осмотре приборов установить соответствие следующим требованиям:

- маркировка и комплектность прибора должны соответствовать указанным в паспорте и руководстве по эксплуатации;
- на наружных поверхностях прибора не должно быть дефектов, влияющих на его эксплуатационные характеристики;
- наличие надежной фиксации съемных элементов зажимными устройствами.

7.2 Прибор считается поверенным в части внешнего осмотра, если выполнены все пункты 7.1.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. При опробовании проверить, чтобы взаимодействие подвижных частей прибора проходило плавно, без скачков и заеданий.

8.2 Прибор считается поверенным в части опробования, если он удовлетворяет вышеперечисленным требованиям.

9. Проверка программного обеспечения

9.1 Провести идентификацию программного обеспечения (ПО) по следующей методике:

- проверить наименование программного обеспечения и его версию;
- установить уровень защиты ПО в соответствии с Р 50.2.077-2014.

9.2 Прибор считается поверенным в части программного обеспечения, если его ПО соответствуют указанным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные приборов

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	InSpec
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V 2.97.10 – и выше

10. Определение метрологических характеристик средства измерений.

Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров при использовании оптического датчика

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости ХУ производится с помощью эталонной стеклянной штриховой меры. Перед проведением измерений выполнить выравнивание меры.

10.2 При определении абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости ХУ измерения проводить сначала в поперечном по оси Х, а затем в продольном по оси У направлениях стола, таким образом, чтобы нулевой штрих меры находился в одном из крайних положений.

Сфокусировать прибор на изображение левой кромки первого штриха меры, снять отсчет. Перемещая стол, навести перекрестие на изображение левой кромки следующего штриха, снять отсчет. При определении расстояния между штрихами в ПО использовать функцию определения расстояния «точка-точка». Провести измерения не менее 5 длин отрезков внутри диапазонов Х и У. При этом максимальное значение длины отрезка должно быть не менее 66 % от диапазона измерений по осям Х и У.

Погрешность измерений линейных размеров прибора в плоскости ХУ определить, как разность:

$$U_{np} = |L_{изм} - L_{ат}| \quad (1)$$

где $L_{изм}$ - длина отрезка меры, измеренная прибором, мм,

$L_{ат}$ - длина отрезка меры, указанная в свидетельстве, мм

U_{np} - абсолютная погрешность линейных измерений в плоскости ХУ, мм

Результаты измерений записать в протокол.

10.3 Прибор считается поверенным в части определения абсолютной погрешности измерений линейных размеров при использовании оптического датчика, если найденные значения соответствуют указанным в таблице 4.

Таблица 4

Модификация	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров при использовании оптического датчика в плоскости XY, мкм
Sol 165	$\pm(2,8+L/150)$
Sol 312	$\pm(4,5+L/150)$
Sol 341	$\pm(4,5+L/150)$
Sol 342	$\pm(4,5+L/150)$
Vertex 261	$\pm(2,0+L/250)$
Vertex 312	$\pm(2,6+L/175)$
Vertex 341	$\pm(2,6+L/175)$
Vertex 342	$\pm(2,6+L/175)$
VF7 ¹⁾	± 6
VF7 ²⁾	± 3
Excel 511	$\pm(2,5+L/200)$
Excel 512	$\pm(2,8+L/200)$
Excel 701	$\pm(2,5+L/200)$
Excel 702	$\pm(2,8+L/200)$
Excel 704	$\pm(3,5+L/150)$

L – измеряемая длина в мм
¹⁾ При использовании объектива с увеличением 6х
²⁾ При использовании объектива с увеличением 12х

11. Определение метрологических характеристик средства измерений

Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров при использовании контактного датчика

11.1 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z при использовании контактного датчика производится для приборов модификаций Vertex и Excel с помощью набора концевых мер длины. Используют не менее пяти концевых мер с разными номинальными значениями длины внутри измерительного диапазона по оси Z. Максимальный размер концевой меры или блока из концевых мер должен соответствовать не менее 66% от измерительного диапазона по оси Z.

11.2 При определении абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z использовать ступеньку из концевых мер длины, установленную на пластину плоскую стеклянную.

Проверку осуществлять в несколько этапов. Сначала притереть меру с номинальным значением 10 мм к поверхности стеклянной пластины ПИ 60 и установить на измерительный стол. Выполнить касание середины боковой измерительной стороны меры 10 мм и обнулить показания цифрового отсчета по оси Z. Затем, не смещая меру 10 мм, притереть к ее боковой измерительной стороне меру 25 мм и выполнить касание середины боковой измерительной стороны меры 25 мм аналогично тому, как описано выше. Снять отсчет показаний по оси Z. Определить отклонение результатов измерений по оси Z по формуле 2.

$$U_{np} = |L_{изм} - L_{ат}| \quad (2)$$

где $L_{изм}$ – высота ступеньки (длина верхней концевой меры длины), измеренная прибором, мм,

$L_{ат}$ – высота ступеньки (длина верхней концевой меры длины) по аттестату, мм.

Далее заменить верхнюю концевую меру на следующую: 50 мм, 75 мм и т.д. с шагом 25 мм. Повторить процедуру определения отклонения измерений по оси Z.

Продолжить замену верхней концевой меры до тех пор, пока суммарная длина блока мер будет не менее 66% от верхнего предела измерений по оси Z. Определить отклонение результатов измерений по оси Z по формуле 2. Полученные значения записать в протокол.

11.3 Прибор считается поверенным в части определения абсолютной погрешности измерений линейных размеров при использовании контактного датчика, если найденные значения соответствуют указанным в таблице 5.

Таблица 5

Модификация	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров при использовании контактного датчика по оси Z, мкм
Vertex 261	$\pm(2,0+L/200)$
Vertex 312	$\pm(3,0+L/150)$
Vertex 341	$\pm(3,0+L/150)$
Vertex 342	$\pm(3,0+L/100)$
Excel 511	$\pm(2,5+L/100)$
Excel 512	$\pm(3,0+L/100)$
Excel 701	$\pm(2,5+L/100)$
Excel 702	$\pm(3,0+L/100)$
Excel 704	$\pm(3,8+L/100)$

L – измеряемая длина в мм

12. Определение метрологических характеристик средства измерений

Определение абсолютной погрешности измерения плоских углов

12.1 Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений плоских углов производить при помощи мер плоского угла призматических.

Меру установить на предметном столе. В программном обеспечении выставить точки на рабочих поверхностях меры и измерить угол между прямыми, образованными этими точками. При определении погрешности измерений плоских углов использовать программируемую функцию для измерения угла.

Абсолютная погрешность измерения плоских углов определяется как разность значения угла меры, измеренного прибором, и действительного значения угла этой же меры.

12.2 Прибор считается поверенным в части определения допускаемой абсолютной погрешности измерений плоских углов, если найденные значения не превышают $\pm 3'$.

13. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

13.1 Прибор считается прошедшим поверку, если по пунктам 7-9 соответствует перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по пунктам 10-12 не выходят за указанные пределы погрешности.

13.2 В случае подтверждения соответствия прибора метрологическим требованиям, результаты поверки считаются положительными и его признают пригодным к применению.

13.3 В случае, если соответствие прибора метрологическим требованиям не подтверждено, то результаты поверки считаются отрицательными и прибор признают

непригодным к применению.

12. Оформление результатов поверки

12.1 Сведения о результатах поверки (как положительные, так и отрицательные) передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФИФ).

12.2 При положительных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений на бумажном носителе. Знак поверки в виде оттиска клейма и (или) наклейки наносится на свидетельство о поверке.

12.3 При отрицательных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности на бумажном носителе.

Зам. начальника отдела 203
ФГБУ «ВНИИМС»



Е.А. Милованова

Начальник лаборатории 203/1
ФГБУ «ВНИИМС»



Д.А. Новиков

Инженер отдела 203
ФГБУ «ВНИИМС»



Г.М. Попов