

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



СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»
А.Е. Коломин
05 ноября 2024 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений
Система томографическая Multiscale Voxel-2000**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 203-47-2024

г. Москва, 2024

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на систему томографическую Multiscale Voxel-2000 (далее по тексту – система), изготавливаемую Sanying Precision Instruments Co.,Ltd., КНР и устанавливает методы и средства её первичной и периодической поверок.

1.1 Система не относится к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоит из нескольких автономных блоков и не предназначена для измерений (воспроизведения) нескольких величин. 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 Система до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежит первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.3 Поверка системы в сокращенном объеме не предусмотрена.

1.4 Настоящая методика поверки применяется для поверки системы, используемой в качестве средств измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 472 от 06 апреля 2021 г.

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

Таблица 1 - Метрологические требования к средствам измерений

Диапазон измерений	Доверительные границы абсолютной погрешности, мм	
	при применении в качестве средства измерений	при применении в качестве рабочего эталона
П. 10.1 от 0,003 мм до 150 мм	$\pm(9+L/50)$, где L – измеренное значение линейного размера, мм	-

1.5 Обеспечение прослеживаемости поверяемой системы к Государственному первичному специальному эталону единицы длины в области измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба ГЭТ 192-2019 осуществляется при поверке методом прямых измерений рабочих эталонов Государственной поверочной схемы для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 472 от 06 апреля 2021 г.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки системы должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование	8	да	да
Проверка программного обеспечения	9	да	да
10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			
Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров в измерительно объеме XYZ	10.1	да	да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10.2	да	да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверку следует проводить в нормальных условиях окружающей среды:

- температура воздуха в помещении, в котором проводят поверку, °С от + 15 до +30;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

3.2 Система и другие средства измерений и поверки должны быть выдержаны не менее 2 часов при постоянной температуре, соответствующей нормальным условиям.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению измерений при поверке и к обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие квалификацию поверителя, изучившие порядок работы с системой, а также знающие требования настоящей методики и работающие в организации, аккредитованной на право проведения поверки данных средств измерений.

4.2 Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8. Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от 18 до 22 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °С; с диапазоном измерений относительной влажности воздуха от 15 до 85 %, пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %	Приборы комбинированные, Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623 (Пер. № 53505-13)
10.1 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров в измерительно объеме XYZ	Рабочий эталон 3 разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений геометрических параметров сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденной приказом Росстандарта № 472 от 06.04.2021 г.	Комплект мер для поверки систем томографических General Electric. Мера с четырьмя рубиновыми сферами, (Пер. № 54705-13)
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

При проведении поверки системы необходимо соблюдать требования раздела «Указание мер безопасности» руководства по эксплуатации на средство измерений и поверочное оборудование.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

7.1 Проверку внешнего вида по следует производить путем внешнего осмотра:

- соответствие требованиям описания типа системы в части комплектности и маркировки;
- целостность кабелей связи и электрического питания;
- отсутствие на наружных поверхностях системы следов повреждений, влияющих на эксплуатационные свойства системы и ухудшающих ее внешний вид;
- соответствие внешнего вида и описания поверяемой системы изображению и описанию, приведенному в описании типа.

7.2 Система считается прошедшей поверку в части внешнего осмотра, если выполнены все требования пункта 7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ

8.1 Система и средства поверки необходимо выдержать не менее 2 часов в помещении, где проходит поверка. Перед проведением поверки и в процессе выполнения операций поверки проверять и контролировать соответствие условий поверки требованиям, приведённым в п. 3 настоящей методики поверки.

8.2 Систему необходимо настроить, привести в рабочее состояние и опробовать в соответствии с её эксплуатационной документацией.

При опробовании проверить:

- отсутствие качания и смещений неподвижно-соединённых элементов;
- плавность и равномерность движения подвижных частей;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных узлов и режимов.

8.3 Система считается прошедшей поверку в части опробования, если она удовлетворяет всем вышеперечисленным требованиям.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

9.1 Провести проверку программного обеспечения (ПО) в следующей последовательности:

- произвести запуск доступного ПО;
- проверить наименование программного обеспечения и его версию.

9.2 Система считается прошедшей поверку в части программного обеспечения, если данные ПО соответствуют указанным в таблице 4.

Таблица 4 - Идентификационные данные системы

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	VGStudio MAX	NanoVoxel Scan	VoxelStudio Recon
Идентификационное наименование ПО			
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0	не ниже 2.3	не ниже 2.5.1.25

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

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров в измерительном объеме XYZ.

10.1.1 Абсолютную погрешность измерений линейных размеров в измерительном объеме XYZ определить с помощью меры с четырьмя рубиновыми сферами.

10.1.2 Установить меру в приспособление на поворотный стол системы, расположив меру параллельно плоскости XY.

10.1.3 Размер поля зрения детектора установить согласно РЭ таким образом, чтобы добиться попадания на изображения всей измеряемой части меры. Произвести сканирование меры.

10.1.4 Произвести определение расстояний между центрами сфер 1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 2-4, 3-4.

10.1.5 Установить меру на поворотный стол системы (в вспомогательную оснастку для проведения поверки), расположив меру параллельно оси Z. Провести процедуры согласно п. 4.5.3-4.5.4.

10.1.6 Определить абсолютную погрешность измерений линейных размеров в измерительном объеме XYZ по формуле (для всех измерений):

$$\Delta X = X_{\text{изм}} - X_{\text{действ}}, \quad (1)$$

где $X_{\text{изм}}$ – измеренное значение расстояния между центрами сфер, мм;

$X_{\text{действ}}$ – действительное значение расстояний между центрами сфер, мм.

10.1.7 Система считается прошедшей поверку в части в части определения абсолютной погрешности измерений линейных размеров в измерительном объеме XYZ, если полученные значения абсолютной погрешности измерений находятся в пределах $\pm(9+L/50)$ мкм, где L – измеренное значение линейного размера, мм.

10.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.

10.2.1 Система считается прошедшей поверку, если по пунктам 7-9, соответствуют перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений в пункте 10 находятся в пределах допустимых значений.

10.2.2 В случае подтверждения соответствия системы метрологическим требованиям, результаты поверки считаются положительными и СИ признают пригодным к применению.

10.2.3 В случае, если соответствие системы метрологическим требованиям не подтверждено, то результаты поверки считаются отрицательными и СИ признают непригодным к применению.

11. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

11.2 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.

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

Начальник отдела 203
ФГБУ «ВНИИМС»



М.Л. Бабаджанова

Зам. начальника отдела 203
ФГБУ «ВНИИМС»



Д.А. Карабанов