

**ФГБУ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
ФГБУ «ВНИИМС»**

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора

по производственной метрологии

ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин

"19" января 2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Системы лазерные координатно-измерительные APDIS MV400

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 203-03-2024

г. Москва, 2024

1. Общие положения

1.1. Методика поверки распространяется на системы лазерные координатно-измерительные APDIS MV400 (далее – системы).

1.2. Системы не относятся к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоят из нескольких автономных блоков и не предназначены 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.

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

1.4. Первичной поверке подвергается каждый экземпляр системы.

1.5. Периодической поверке подвергается каждый экземпляр системы, находящегося в эксплуатации, через межповерочные интервалы, а также системы, повторно вводимые в эксплуатацию после их длительного хранения (более одного межповерочного интервала).

1.6. Поверка системы в сокращенном объеме не предусмотрена.

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

Таблица 1 – Метрологические требования к системам

Характеристика	Значение			
	MV430	MV450	MV430E	MV450E
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений пространственных координат, мкм	$\pm(10+9 \cdot L)$, где L- расстояние до цели, в м			

1.7. Обеспечение прослеживаемости поверяемых систем методом прямых измерений к государственному первичному эталону ГЭТ 192-2019 осуществляется посредством 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 от 06 апреля 2021 г. № 472.

2. Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 2 – Перечень операций поверки средств измерений

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
Идентификация программного обеспечения	9	да	да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	да	да

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от 15 до 25
- относительная влажность воздуха, % до 90

3.2. Система и средства поверки должны быть установлены на специальных основаниях (фундаментах), не подвергающихся механическим (вибрация, деформация, сдвиги) и температурным воздействиям.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, ознакомившиеся с настоящей методикой поверки и с эксплуатационной документацией на систему и средства поверки и работающие в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств измерений данного типа.

4.2 Поверители обязаны иметь профессиональную подготовку и опыт работы с системой, а также обязаны знать требования настоящей методики.

4.3 Для проведения поверки системы 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 применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 0,5 °С; Средство измерений относительной влажности в диапазоне до 90 % с абсолютной погрешностью не более 3 %	Прибор комбинированный Testo 608-H1, пер. № 53505-13
п. 10. Определение метрологических характеристик средства измерений	Мера координат в диапазоне от 1 до 2,5 м, рабочий эталон 3-го разряда, согласно 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 от 06 апреля 2021 г. № 472. Рулетка измерительная длиной не менее 20 м, ценой деления 1 мм - средство измерений, 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840.	Мера для поверки систем лазерных координатно-измерительных API Radian, API OMNITRAC2 пер. № 72749-18 Рулетка измерительная металлическая P20Y3K, пер. № 35280-07

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

Все используемые средства поверки должны быть исправны, поверены или аттестованы.

Работа со средствами измерений должна производиться в соответствии с их эксплуатационной документацией.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки системы, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на систему и поверочное оборудование, правилам по технике безопасности, действующим на месте проведения поверки.

7. Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре проверяют соответствие внешнего вида системы эксплуатационной документации, комплектность, маркировку.

Проверяют отсутствие механических повреждений системы, влияющих на ее работоспособность и ухудшающих ее внешний вид, а также целостность кабелей передачи данных и электрического питания.

Система считается поверенной в части внешнего осмотра, если установлено полное соответствие конструктивного исполнения, комплектности, маркировки, а также отсутствуют механические повреждения системы, кабелей передачи данных и электрического питания.

8. Подготовка к поверке и опробование

8.1. Проводится контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений). Перед проведением работ средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 4 часов при постоянной температуре, в условиях, приведённых в п. 3 настоящей методики.

8.2. Перед опробованием системы должны быть проведены подготовительные работы согласно эксплуатационной документации, в том числе ее включение.

При опробовании проверяется работоспособность в соответствии с требованиями ее технической документации.

Система считается поверенной в части опробования, если установлено, что она функционирует в соответствии с технической документацией.

9. Идентификация программного обеспечения

9.1 Для идентификации программного обеспечения (далее – ПО) необходимо проверить идентификационное наименование ПО и его версию.

Системы считаются поверенными в части идентификации программного обеспечения, если их ПО соответствует данным, указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО.

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	MVSoft	Toolkit	Spatial Analyzer	PolyWorks	Metrolog
Идентификационное наименование ПО					
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	10.05.x	10.05.x	2022.x	2022.x	2022.x
Цифровой идентификатор ПО	-				

10. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений пространственных координат проводится с помощью меры для поверки систем лазерных координатно-измерительных API Radian, API OMNITRAC2 (далее – мера), рулетки измерительной металлической Р20УЗК (далее – рулетка) и оснастки для крепления меры (штатив).

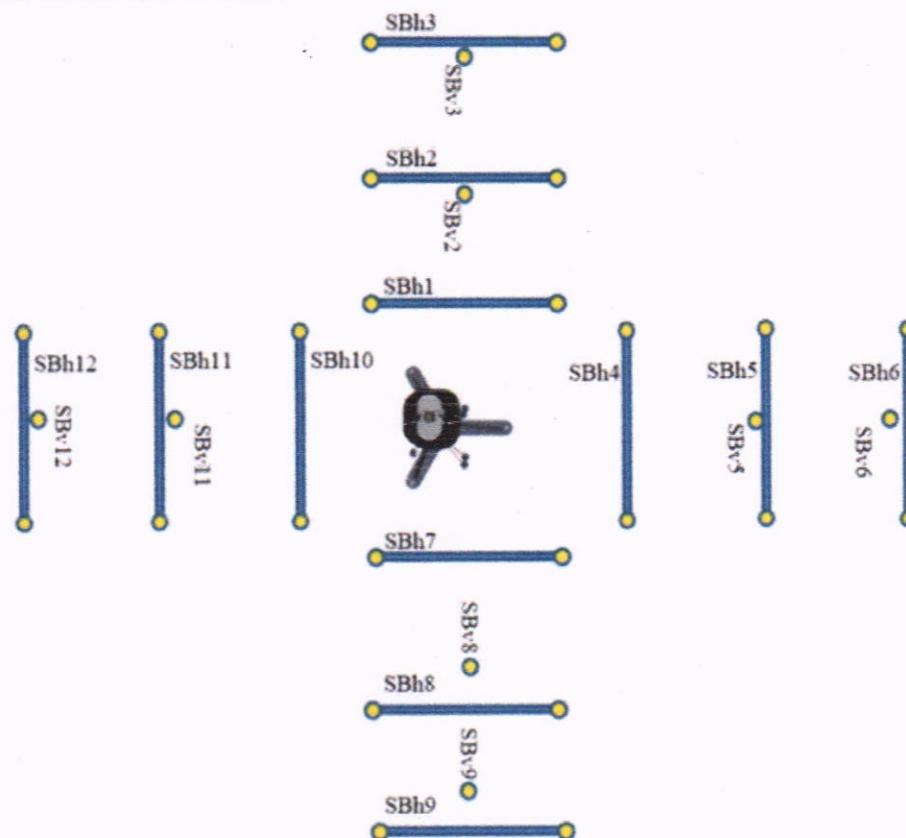
Мера устанавливается на штатив. Мере необходимо располагать в четырех положениях, максимально отличных друг от друга. Вертикально, горизонтально и в двух диагоналях под углами $\pm 45^\circ$ в вертикальной плоскости, таким образом, чтобы середина меры и лазерный луч системы лежали на одной горизонтальной прямой.

Расстояния между системой и мерой, положение меры относительно горизонта и относительно системы указаны в таблице 5. Расстояние между системой и установленной мерой необходимо контролировать при помощи рулетки.

Таблица 5 – Взаимное положение системы и меры

Положение меры (относительно горизонта)	Азимутальный угол, ° (относительно системы)	Расстояние от системы до меры, м
Горизонтальное	0°, 90°, 180° и 270°	2, 5 и 8
Вертикальное	0°, 90°, 180° и 270°	5 и 8
Под углом +45°	0°, 90°, 180° и 270°	5 и 8
Под углом -45°	0°, 90°, 180° и 270°	5 и 8

На рисунке 1 приведена схема измерений меры в различных положениях на разных расстояниях относительно системы.



SBh – мера в горизонтальном положении,
SBv – мера в вертикальном положении и под углами $\pm 45^\circ$.

Рисунок 1 – Схема установки меры относительно системы. Вид сверху.

В каждом из положений меры относительно системы, согласно таблице 5, её длина измеряется по три раза.

Абсолютную погрешность измерений пространственных координат рассчитать по формуле:

$$\Delta = \frac{L_{\text{изм}} - L_{\text{д}}}{\sqrt{2}},$$

где $L_{\text{изм}}$ - измеренное значение меры;
 $L_{\text{д}}$ - действительное значение меры.

Система считается поверенной в части абсолютной погрешности измерений пространственных координат, если полученное значение абсолютной погрешности измерений пространственных координат во всем рабочем объеме при выполнении измерений Δ не превышает $\pm(10+9 \cdot L)$, где L - расстояние до цели, м.

Система считается прошедшей поверку, если по пунктам 7-9 соответствует перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по пункту 10 не превышают допустимых значений.

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

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

11. Оформление результатов поверки

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

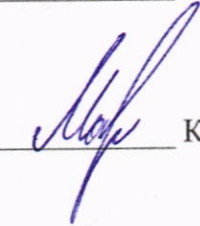
При положительных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений на бумажном носителе. Знак поверки в виде оттиска клейма и (или) наклейки наносится на свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в ФИФ по ОЕИ, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин, в соответствии с действующим законодательством.

Начальник отдела 203
 Испытательного центра
 ФГБУ «ВНИИМС»

Инженер 1 кат. отдела 203
 Испытательного центра
 ФГБУ «ВНИИМС»

 М.Л. Бабаджанова

 К.И. Маликов