

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, °С 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-N1, 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 схеме 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 P20УЗК, пер. № 35280-07
<i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i>		

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				
	Идентификационное наименование ПО	MVSoft	Toolkit	Spatial Analyzer	PolyWorks
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).

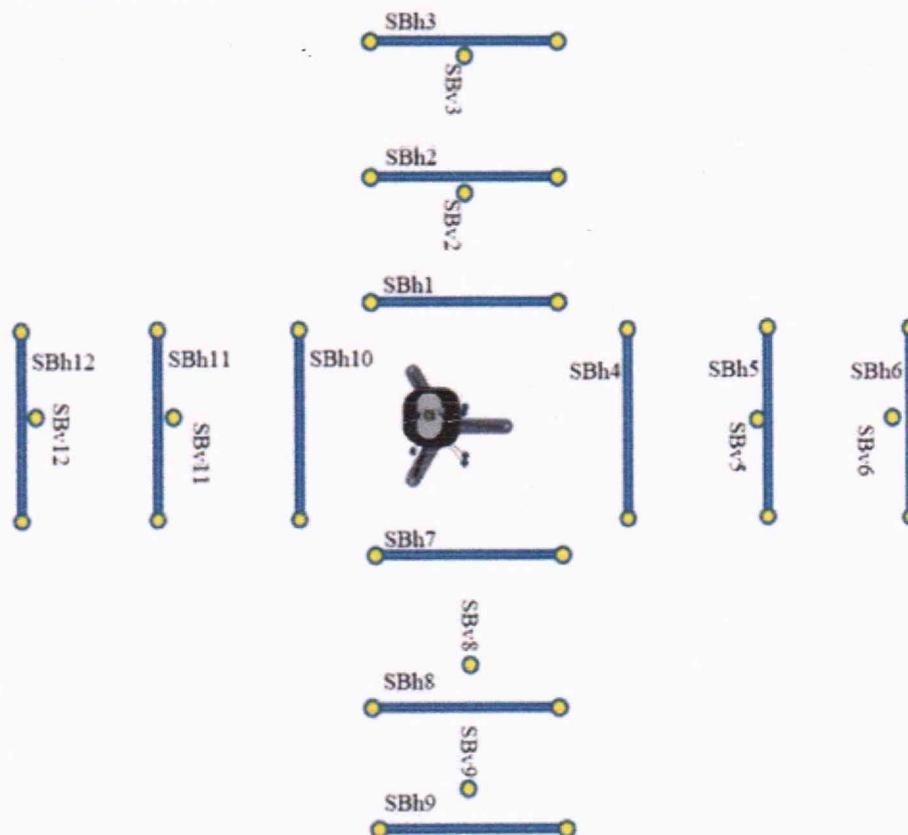
Мера устанавливается на штатив. Мере необходимо располагать в четырех положениях, максимально отличных друг от друга. Вертикально, горизонтально и в двух диагоналях под углами  $\pm 45^\circ$  в вертикальной плоскости, таким образом, чтобы середина меры и лазерный луч системы лежали на одной горизонтальной 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	$0^\circ$ , $90^\circ$ , $180^\circ$ и $270^\circ$	2, 5 и 8
Вертикальное	$0^\circ$ , $90^\circ$ , $180^\circ$ и $270^\circ$	5 и 8
Под углом $+45^\circ$	$0^\circ$ , $90^\circ$ , $180^\circ$ и $270^\circ$	5 и 8
Под углом $-45^\circ$	$0^\circ$ , $90^\circ$ , $180^\circ$ и $270^\circ$	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  $\Delta$  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).

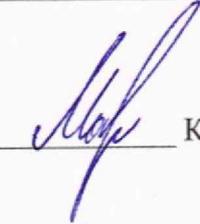
При положительных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений на бумажном носителе. Знак поверки в виде оттиска клейма и (или) наклейки наносится на свидетельство о поверке.

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