



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель

Генерального директора

ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

С.А. Денисенко

«17» января 2025 г.

М.п.



**Государственная система обеспечения единства измерений.
Микроскопы видеоизмерительные ВИМ-II**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 203-02-2025

МОСКВА, 2025

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на микроскопы видеоизмерительные ВИМ-II (далее по тексту - приборы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Приборы 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.

1.3 Первичной поверке подвергается каждый экземпляр прибора.

1.4 Периодической поверке подвергается каждый экземпляр прибора, находящийся в эксплуатации, через установленный интервал между поверками.

1.5 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы длины прибора в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта № 2840 от 29.12.2018, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021 и передача единицы плоского угла прибора в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта № 2482 от 26.11.2018, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы плоского угла ГЭТ 22-2014. Поверка осуществляется методом прямых измерений.

1.6 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в Приложении А.

2. Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Операции поверки

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

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при поверке		Номер пункта методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной	периодической	
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям:			10
- определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров в направлении одной оси (X; Y);	да	да	10.1
- определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров в направлении оси Z;	да	да	10.2
- определение абсолютной погрешности измерений плоских углов	да	да	10.3
- подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10.4
Оформление результатов поверки	да	да	11

В случае отрицательных результатов при проведении одной из операций, поверку прекращают и прибор признают непригодным к применению.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 Поверку следует проводить в нормальных условиях окружающей среды:

- температура окружающего воздуха, °C 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки допускаются лица, ознакомившиеся с настоящей методикой поверки и с эксплуатационной документацией на приборы, а также средства их 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

Операции поверки, требующие применения средств	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 3 и 8 Контроль условий поверки	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +10 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %	Прибор комбинированный Testo 608-H1, (рег. № 53505-13)
п. 10.1 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров в направлении одной оси (X; Y)	Рабочий эталон единицы длины 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.	Мера длины штриховая (рег. № 76752-19)
п. 10.2 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров в направлении оси Z	Рабочий эталон единицы длины 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 размером до 120 мм) согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений параметров отклонений от плоскостности и сферичности оптических поверхностей, утвержденной Приказом Росстандарта № 3189 от 15.12.2022 г.	Меры длины концевые плоскопараллельные (рег. № 9291-91) Пластины плоские стеклянные 2-го класса ПИ60 (рег. № 197-70)
п. 10.3 Определение абсолютной погрешности измерений плоских углов	Рабочий эталон единицы длины (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 призматические (рег. № 72196-18)

Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 2.

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 следует производить внешним осмотром. При внешнем осмотре приборов установить соответствие следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида прибора описанию и изображению, приведенным в описании типа;
- маркировка и комплектность прибора должны соответствовать указанным в 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 требования пункта 7.1.

8. Подготовка к поверке и опробование

8.1 Провести контроль условий поверки, используя средства поверки, удовлетворяющие требованиям, указанным в таблице 2.

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

8.3 Прибор считается поверенным в части опробования, если он удовлетворяет требованиям, указанным в п. 8.2.

9. Проверка программного обеспечения

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

Включить прибор. В открывшемся информационном окне считать идентификационное наименование и номер версии ПО, путем вызова меню «Помощь» → «о программе».

9.2 Прибор считается поверенным в части проверки ПО, если его идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО приборов

Идентификационные данные (признаки)	Значение					
Идентификационное наименование ПО	FodiSoft	INS-C (Ins-M)	M3	MSU-3DPro	Gview DMIS CNC	RationalVue
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V. 9.00 и выше	V 5.0.0.0 и выше	V.3.00.00 и выше	V.95.00.0000 и выше	V. 3.0.0.0 и выше	V. 2.1 и выше
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует					

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

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров в направлении одной оси (X; Y)

10.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров в направлении одной оси (X; Y) производится с помощью эталонной стеклянной штриховой меры. Перед проведением измерений выполнить выравнивание меры.

10.1.2 При определении абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X, Y измерения проводить сначала в направлении перемещений стола прибора по оси X, а затем по оси Y, 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 X и Y. При этом максимальное значение длины отрезка должно быть не менее 66 % от диапазона измерений по осям X и Y.

Погрешность измерений линейных размеров прибора по осям X, Y определить, как разность:

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

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

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

$U_{пр}$ - абсолютная погрешность линейных измерений по осям X, Y, мм

Результаты измерений записать в протокол.

10.1.3 Прибор считается поверенным в части определения абсолютной погрешности измерений линейных размеров в направлении одной оси (X; Y), если полученные значения соответствуют метрологическим требованиям, представленным в приложении А к методике поверки.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров в направлении оси Z

10.2.1 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров в направлении оси Z производится с помощью набора концевых мер длины для каждого датчика, входящего в комплектность прибора. 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.

10.2.2 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), указанная в протоколе поверки, 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.

10.2.3 Прибор считается поверенным в части определения абсолютной погрешности измерений линейных размеров в направлении оси Z, если полученные значения соответствуют метрологическим требованиям, представленным в приложении А к методике поверки.

10.3 Определение абсолютной погрешности измерений плоских углов

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

Меру установить на предметном столе. В ПО 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.

10.3.2 Прибор считается поверенным в части определения абсолютной погрешности измерений плоских углов, если полученные значения соответствуют метрологическим требованиям, представленным в приложении А к методике поверки.

10.4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.4.1 Прибор считается прошедшим поверку в части подтверждения соответствия средства измерений метрологическим требованиям, если по пунктам 7, 8, 9, 10 соответствует перечисленным требованиям.

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

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

11.2 При положительных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. В соответствии с действующим законодательством по заявлению владельца средства измерений или лица, представляющего средство измерений на поверку, допускается выдача свидетельства о поверке на бумажном носителе.

11.3 При отрицательных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. В соответствии с действующим законодательством по заявлению владельца средства измерений или лица, представляющего средство измерений на поверку, допускается выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности.

Начальник отдела 203

Начальник лаборатории 203/1

Инженер отдела 203

М.Л. Бабаджанова

Д.А. Новиков

Г.М. Попов

Приложение А
(обязательное)

Метрологические требования к микроскопам видеоизмерительным ВИМ-II

Таблица А.1 - Метрологические характеристики микроскопов модификаций ВИМ-II 150, ВИМ-II 200 и ВИМ-II 250

Наименование характеристики	Значения для модификаций		
	ВИМ-II 150	ВИМ-II 200	ВИМ-II 250
Диапазон измерений длины, мм - по оси X - по оси Y - по оси Z ¹⁾	от 0 до 150 от 0 до 100 от 0 до 100	от 0 до 200 от 0 до 100 от 0 до 200	от 0 до 250 от 0 до 150 от 0 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины, мкм ²⁾ - в направлении одной оси (X; Y) - в направлении оси Z при измерении автофокусом ³⁾ - в направлении оси Z при измерении контактной системой - в направлении оси Z при измерении лазерной системой	$\pm(2,9+L/250)$ $\pm(10+L/25)$ $\pm(1,9+L/200)$ $\pm(2,0+L/200)$		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины для микроскопов исполнения «В», мкм ²⁾ - в направлении одной оси (X; Y) - в направлении оси Z при измерении автофокусом ³⁾ - в направлении оси Z при измерении контактной системой - в направлении оси Z при измерении лазерной системой	$\pm(1,9+L/250)$ $\pm(10+L/25)$ $\pm(1,9+L/200)$ $\pm(2,0+L/200)$		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины для микроскопов исполнения «ВВ», мкм ²⁾ - в направлении одной оси (X; Y) - в направлении оси Z при измерении автофокусом ³⁾ - в направлении оси Z при измерении контактной системой - в направлении оси Z при измерении лазерной системой	$\pm(1,4+L/250)$ $\pm(10+L/25)$ $\pm(1,9+L/200)$ $\pm(2,0+L/200)$		
Диапазон измерений плоского угла	от 0 до 360°		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении плоского угла	±14"		
Примечания: ¹⁾ по заказу возможно изменение диапазона до 100, 200, 300, 400 или 500 мм, значение приведено в паспорте ²⁾ L – измеряемая длина в мм ³⁾ при оптическом увеличении 4,5 крат и выше			

Таблица А.2 - Метрологические характеристики микроскопов модификаций ВИМ-II 300, ВИМ-II 400 и ВИМ-II 500

Наименование характеристики	Значения для модификаций		
	ВИМ-II 300	ВИМ-II 400	ВИМ-II 500
Диапазон измерений длины, мм - по оси X - по оси Y - по оси Z ¹⁾	от 0 до 300 от 0 до 200 от 0 до 200	от 0 до 400 от 0 до 300 от 0 до 200	от 0 до 500 от 0 до 400 от 0 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины, мкм ²⁾ - в направлении одной оси (X; Y) - в направлении оси Z при измерении автофокусом ³⁾ - в направлении оси Z при измерении контактной системой - в направлении оси Z при измерении лазерной системой	$\pm(2,9+L/250)$ $\pm(10+L/25)$ $\pm(1,9+L/200)$ $\pm(2,0+L/200)$		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины для микроскопов исполнения «В», мкм ²⁾ - в направлении одной оси (X; Y) - в направлении оси Z при измерении автофокусом ³⁾ - в направлении оси Z при измерении контактной системой - в направлении оси Z при измерении лазерной системой	$\pm(1,9+L/250)$ $\pm(10+L/25)$ $\pm(1,9+L/200)$ $\pm(2,0+L/200)$		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины для микроскопов исполнения «ВВ», мкм ²⁾ - в направлении одной оси (X; Y) - в направлении оси Z при измерении автофокусом ³⁾ - в направлении оси Z при измерении контактной системой - в направлении оси Z при измерении лазерной системой	$\pm(1,4+L/250)$ $\pm(10+L/25)$ $\pm(1,9+L/200)$ $\pm(2,0+L/200)$		
Диапазон измерений плоского угла,	от 0 до 360°		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении плоского угла	±14"		
Примечания: ¹⁾ по заказу возможно изменение диапазона до 100, 200, 300, 400 или 500 мм, значение приведено в паспорте ²⁾ L – измеряемая длина в мм ³⁾ при оптическом увеличении 4,5 крат и выше			