

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



«14» августа 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Микрометры оптические РФ65Х.2Д

Методика поверки

МП-944-2025

1. Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для микрометров оптических РФ65Х.2Д (далее – микрометры), применяемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

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

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А к настоящей методике поверки.

Первичной поверке подвергается каждый экземпляр.

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

В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого средства измерений к государственным первичным эталонам единиц величин необходимо соблюдать требования настоящей методики поверки.

Определение метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивает передачу единицы длины методом прямых измерений в соответствии с Государственной поверочной схемы 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, утверждённой приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2840, чем обеспечивается прослеживаемость единиц величин поверяемого средства измерений к следующему Государственному первичному эталону: ГЭТ 2-2021 - ГПЭ единицы длины - метра.

2. Перечень операций поверки средств измерений

При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первой проверке	периодической проверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров	Да	Да	10.1

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от плюс 18 до плюс 22
- относительная влажность, %, не более 80

Примечание: при проведении измерений условия окружающей среды средства поверки (эталонов) должны соответствовать требованиям, приведённым в их эксплуатационной документации.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

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

4.2 Поверители обязаны иметь профессиональную подготовку, а также обязаны знать требования настоящей методики.

4.3 Для проведения поверки микрометра достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требованиям к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -10 °C до +60 °C с абсолютной погрешностью не более ±1 °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 5 % до 95 % с погрешностью не более ±2 %	Измерители влажности и температуры ИВТМ-7М-Д, рег.№ 71394-18
п.10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Эталоны единицы длины и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4-го разряда по 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, утверждённой приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2840 – меры наружных и внутренних диаметров	Калибры-ROLIKI, рег. № 88456-23
	Вспомогательное оборудование: Оснастка для установки ролика в горизонтальной оси	Оснастка для установки ролика в горизонтальной оси

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

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений, средства поверки, правилам по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки.

7. Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие средства измерений следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- маркировки требованиям описания типа;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики изделия;
- комплектность, необходимая для проведения измерений, в соответствии с руководством по эксплуатации.

Если перечисленные требования не выполняются, средство измерений признают

непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений).

Перед проведением работ средство измерений и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 2 часов при постоянной температуре, в условиях, приведённых в п. 3 настоящей методики.

8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)

При опробовании проверить:

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

Если перечисленные требования не выполняются, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9. Проверка программного обеспечения

Для идентификации ПО «SmartUnit-M» необходимо подключиться к контроллеру микрометра и запустить ПО. Номер версии отобразится в верхней части окна ПО.

Результат проверки считают положительным, если

- наименование ПО соответствует указанному в описании типа
- номер версии ПО не ниже указанного в описании типа.

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

Абсолютную погрешность измерений линейных размеров определяют измерением внешних диаметров калибров-роликов (далее – ролики).

Диаметры, измерения которых рекомендуется проводить, указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Рекомендуемые диаметры роликов

Наименование модификации	Рекомендуемые диаметры роликов, мм	
	Ось X	Ось Y
РФ656.2D-8/10	5,00; 8,12	5,00; 8,12
РФ656.2D-15/20	5,00; 8,12; 11,24; 14,36	5,00; 11,24; 17,50; 20,00
РФ656.2D-25/35	5,00; 8,12; 14,36; 20,00; 25,00	5,00; 11,24; 20,00; 26,24; 35,00
РФ656.2D-40/50	5,00; 11,24; 23,12; 32,50; 38,12	5,00; 17,50; 26,24; 38,12; 50,00
РФ657.2D-15/20	5,00; 8,12; 11,24; 14,36	5,00; 11,24; 17,50; 20,00
РФ657.2D-25/35	5,00; 8,12; 14,36; 20,00; 25,00	5,00; 11,24; 20,00; 26,24; 35,00
РФ657.2D-40/50	5,00; 11,24; 23,12; 32,50; 38,12	5,00; 17,50; 26,24; 38,12; 50,00
РФ657.2D-60/80	5,00; 17,50; 32,50; 45,00; 59,36	5,00; 23,12; 41,24; 62,50; 77,36
РФ657R.2D-25	5,00; 8,12; 14,36; 20,00; 25,00	5,00; 8,12; 14,36; 20,00; 25,00
РФ657R.2D-45	5,00; 14,36; 25,00; 35,00; 45,00	5,00; 14,36; 25,00; 35,00; 45,00
РФ657R.2D-70	5,00; 25,00; 37,36; 53,12; 69,12	5,00; 25,00; 37,36; 53,12; 69,12
РФ657R.2D-100	5,00; 29,36; 50,00; 77,36; 97,36	5,00; 29,36; 50,00; 77,36; 97,36

10.1 Измерения линейных размеров по оси X проводят в следующем порядке:

- в середину станины микрометра устанавливается ролик таким образом, чтобы ось ролика совпадала с отметкой в центре станины микрометра;
- ролик устанавливается на горизонтальной оптической оси микрометра;

Примечание: при необходимости, допускается устанавливать ролик на вспомогательные поверхности, устанавливаемые на станину микрометра для достижения оптимального положения ролика в створе объектива микрометра

- запустить схему измерений, предназначенную для проверки диаметров роликов в трех сечениях по оси X;

- провести измерения диаметра ролика в трех сечениях: в среднем по длине рабочей поверхности и в двух крайних, отстоящих от краев на расстоянии $1/3$ длины рабочей поверхности и в каждом сечении в двух взаимно перпендикулярных направлениях;

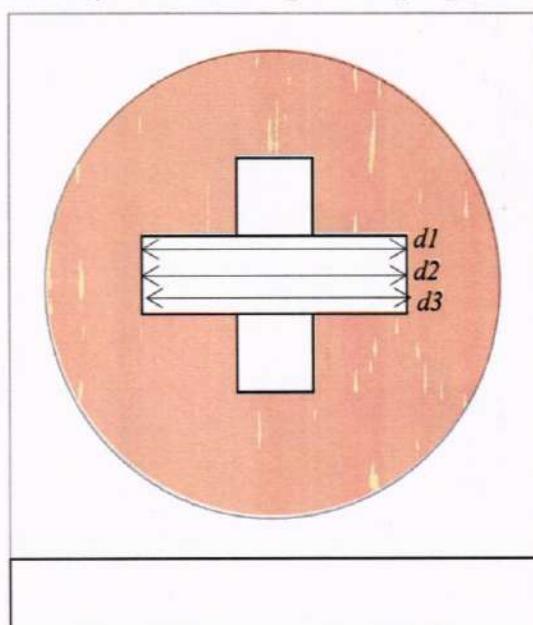


Рисунок 1- Схема установки ролика по оси X

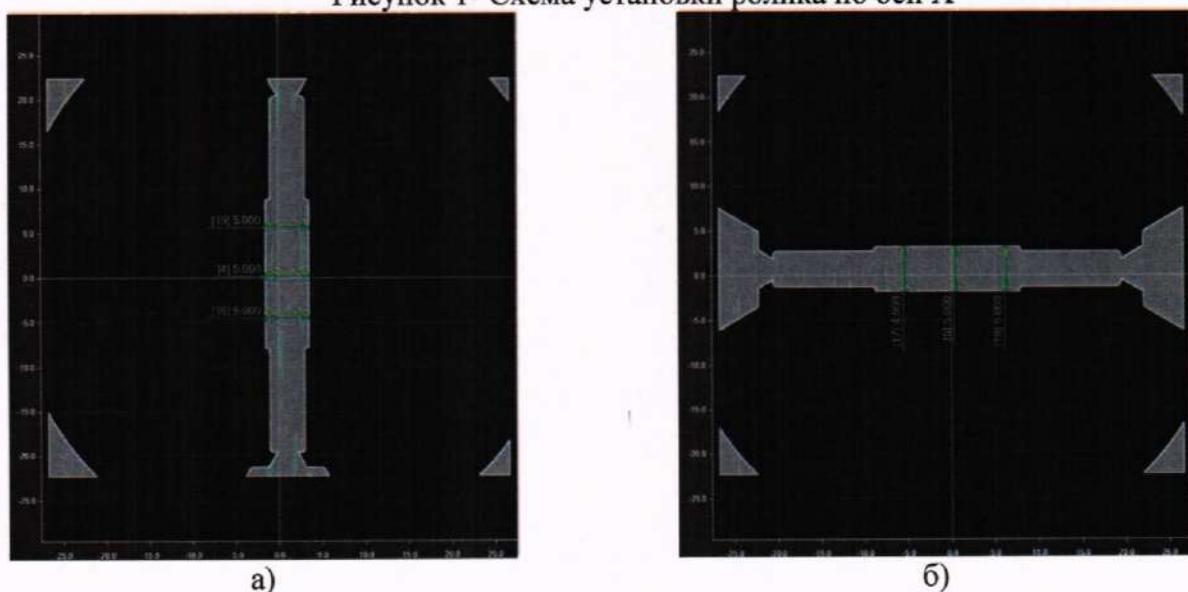


Рисунок 2 – Отображение значений измерений
а) по оси X; б) по оси Y

10.2 Измерения линейных размеров по оси Y проводят в следующем порядке:

- над центром станины микрометра устанавливается центрующее устройство таким образом, чтобы ось ролика совпадала с отметкой в центре станины микрометра;
- высота оси центрующего устройства над станиной устанавливается таким образом, чтобы центр ролика находился на горизонтальной оптической оси микрометра.
- в центрующее устройство устанавливается ролик;

Примечание: при использовании калибров-роликов без применения оснастки из комплекта поставки микрометра, допускается использование иных центрующих устройств, обеспечивающих возможность установки ролика в горизонтальной оси.

- запустить схему измерений, предназначенную для проверки диаметров роликов в трех сечениях по оси Y;

- провести измерения диаметра ролика в трех сечениях: в среднем по длине рабочей поверхности и в двух крайних, отстоящих от краев на расстоянии 1/3 длины рабочей поверхности и в каждом сечении в двух взаимно перпендикулярных направлениях;

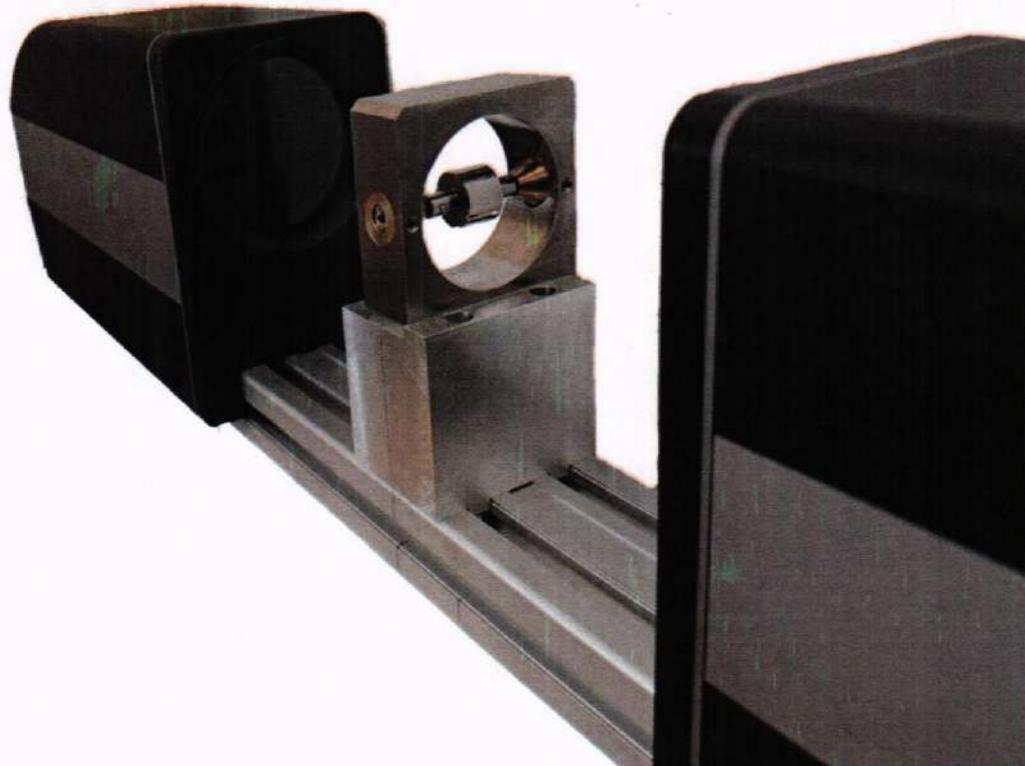


Рисунок 3 – Пример установки ролика для проведения измерений по оси Y

- определить абсолютную погрешность измерений линейных размеров по формуле:

$$\Delta_{ij} = d_{\text{изм}ii} - d_{\text{эт}j},$$

где Δ_{ij} – абсолютная погрешность измерения линейного размера i -го диаметра j -го ролика, мм;

$d_{\text{изм}ii}$ – измеренное значение i -го диаметра j -го ролика, мм;

$d_{\text{эт}j}$ – действительное значение диаметра j -го ролика, мм.

За значение абсолютной погрешности измерений линейных размеров принять наибольшее значение погрешности.

Значения абсолютной погрешности измерений линейных размеров должны соответствовать значениям, указанным в Приложении А к настоящей методике поверки.

11 Оформление результатов поверки

Сведения о результате поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению.

Выдача свидетельства о поверке средства измерений осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений не производится.

При отрицательных результатах поверки, средство измерений признается непригодным к применению.

Выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

С.К. Нагорнов

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики средства измерений

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Модификация	Диапазон измерений по оси X, мм	Диапазон измерений по оси Y, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений в диапазоне температур от +18 °C до +22 °C, мкм
РФ656.2D	от 0,07 до 8	от 0,07 до 10	±3
	от 0,15 до 15	от 0,15 до 20	±4
	от 0,2 до 25	от 0,2 до 35	±5,5
	от 0,35 до 40	от 0,35 до 50	±8
РФ657.2D	от 0,1 до 15	от 0,1 до 20	±2
	от 0,13 до 25	от 0,13 до 35	±2,5
	от 0,2 до 40	от 0,2 до 50	±3
	от 0,3 до 60	от 0,3 до 80	±3,5
РФ657R.2D	от 0,1 до 25		±2,5
	от 0,13 до 45		±3
	от 0,2 до 70		±3,5
	от 0,3 до 100		±4