

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
(ФГУП «УНИИМ»)**

УТВЕРЖАЮ



Директор ФГУП «УНИИМ»

С.В. Медведевских

" 22 " 2015 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы оптические μ surf cylinder

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 103-251-2014

г.р. 61934-15

Екатеринбург

2015

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАНА ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»
(ФГУП «УНИИМ»)
- 2 ИСПОЛНИТЕЛЬ Горбунова Е.М.
- 3 УТВЕРЖДЕНА директором ФГУП «УНИИМ» в Январе 2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	4
2	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	4
3	ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	4
4	СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	5
5	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	5
6	УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКИ К НЕЙ	5
7	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	5
8	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
8.1	ВНЕШНИЙ ОСМОТР	5
8.2	ОПРОБОВАНИЕ	5
8.3	ПРОВЕРКА МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК	5
9	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1	8

Государственная система обеспечения единства измерений.	
Приборы оптические μ surf cylinder	МП 103-251-2014
Методика поверки	

Дата введения в действие: «22» 11 2015 г

1 Область применения

Настоящая методика поверки распространяется на приборы оптические μ surf cylinder (далее – приборы), выпускаемые серийно NanoFocus AG (Германия), и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Поверка приборов должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики. Интервал между поверками – один год.

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ПР 50.2.006–94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений

ГОСТ 12.2.007.0–75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00 Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.

3 Операции поверки

3.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1- Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Проверка метрологических характеристик	8.3		
3.1 Проверка абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости ХУ	8.3.1	да	да
3.2 Проверка диапазона измерений линейных размеров в плоскости ХУ	8.3.2	да	да
3.3 Проверка абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z	8.3.4	да	да
3.4 Проверка диапазона измерений линейных размеров по оси Z	8.3.5	да	да

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций, проводится настройка прибора в соответствии с руководством по эксплуатации (далее – РЭ). В дальнейшем все операции повторяются вновь, в случае повторного невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, прибор бракуется.

4 Средства поверки

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- объект-микрометр ОМО, диапазон измерений от 0 до 1 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 1 мкм;
- государственный эталон единицы длины 2-го разряда в диапазоне значений от 0,9 до 10 мкм по ГОСТ Р 8.763-2011 (мера рельефная, представляющая собой совокупность трех групп рельефных структур в виде пазов различной глубины);
- набор концевых мер длины плоскопараллельных, от 0,5 до 100 мм, 4 разряда по ГОСТ Р 8.763-2011, свидетельство о поверке № 611236 до 07.08.2015 г.;
- термогигрометр (диапазон измерений относительной влажности (10 – 100) %, $\Delta = \pm 2.5$ %, диапазон измерений температуры от минус 20 до 60 °С, $\Delta = \pm 0,7$ °С);
- барометр-анероид метеорологический (от 610 до 790 мм рт.ст.; $\Delta = \pm 0,8$ мм рт.ст.).

4.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих требуемую точность и диапазоны измерений.

5 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила эксплуатации электроустановок потребителем», «Правила технической безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем», требования ГОСТ 12.2.007.0, ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00.

6 Условия поверки и подготовки к ней

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 $\pm$ 2
- относительная влажность воздуха, (без конденсации), %, не более 80

6.2 Прибор устанавливается вдали от источников магнитных и электрических полей.

7 Подготовка к поверке

7.1 Прибор подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации (далее - РЭ).

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре установить:

- отсутствие видимых повреждений;
- соответствие комплектности, указанной в РЭ;
- четкость обозначений и маркировки.

8.2 Опробование

8.2.1 Проверить работоспособность органов управления и регулировки прибора при помощи встроенных систем контроля в соответствии с РЭ.

8.2.2 Провести проверку идентификационных данных ПО прибора.

Наименование ПО, номер версии ПО идентифицируется при включении прибора путем вывода на экран номера версии. Цифры в номере версии ПО установки должны соответствовать приведенным в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	Значение	Значение
Идентификационное наименование ПО	μsoft metrology	μsoft analysis (версии: Standard, Extended, Premium)	μsoft automation (опционально)
Номер версии ПО (идентификационный номер ПО)	V 7.X	V 6.X	V 6.X
Цифровой идентификатор ПО	0B9EE59A	E438AD6D	FD40A4AD
Другие идентификационные данные (алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО)	CRC32	CRC32	CRC32

8.3 Проверка метрологических характеристик

8.3.1 Проверка абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости XY

Для проверки абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости ХУ в диапазоне от 0 до 1000 мкм используют объект-микрометр ОМО. Закрепить объект-микрометр в держателе эталонов прибора в горизонтальной проекции области наблюдения и с помощью программного обеспечения (далее ПО) произвести съемку линейных размеров шкалы объект-микрометра не менее чем в трех точках диапазона (в начале, середине и в конце диапазона) для каждого объектива не менее трех раз.

Закрепить объект-микрометр в держателе эталонов прибора в вертикальной проекции области наблюдения и с помощью ПО произвести съемку линейных размеров шкалы объект-микрометра не менее чем в трех точках диапазона (в начале, середине и в конце диапазона) для каждого объектива не менее трех раз.

Так как диапазон измерений линейных размеров можно расширить за пределы размеров одного кадра с помощью функции совмещения (Stitching), то для определения абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости ХУ в диапазоне от 1000 до 4800 мкм используют меры длины концевые плоскопараллельные.

Для объектива 320 S закрепить меру номинального размера 1,9 мм в держателе эталонов прибора в горизонтальной проекции области наблюдения и с помощью ПО функции совмещения (Stitching) произвести съемку меры не менее трех раз.

Закрепить меру в держателе эталонов прибора в вертикальной проекции области наблюдения и с помощью ПО функции совмещения (Stitching) произвести съемку меры не менее трех раз.

Для объектива 800 XS закрепить меру номинального размера 4,5 мм в держателе эталонов прибора в горизонтальной проекции области наблюдения и с помощью программного обеспечения (далее ПО) функции совмещения (Stitching) произвести съемку меры не менее трех раз.

Закрепить меру в держателе эталонов прибора в вертикальной проекции области наблюдения и с помощью ПО функции совмещения (Stitching) произвести съемку меры не менее трех раз.

Результаты измерений занести в протокол.

Рассчитать среднее значение результатов измерений длины (L , мкм) и значение абсолютной погрешности измерений линейных размеров (Δ , мкм) по формулам:

$$L = \frac{\sum L_i}{n}, \quad (1)$$

$$\Delta = |L - L_m|, \quad (2)$$

где L_i – результат единичного измерения интервала шкалы объект-микрометра или номинальной длины концевой меры на приборе, мкм;

L_m – интервал шкалы деления объект-микрометра или аттестованная номинальная длина концевой меры, мкм;

n – количество измерений ($n=3$).

Полученные значения абсолютной погрешности измерений линейных размеров должны удовлетворять требованиям таблицы 3.

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значения характеристик Объективы в различных исполнениях	
	Объектив 320 S	Объектив 800 XS
Диапазон измерений линейных размеров в плоскости ХУ*, мкм	от 0 до 1900	от 0 до 4800
Диапазон измерений линейных размеров по оси Z, мкм	от 1 до 10	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости ХУ, мкм	± 2	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z, мкм	$\pm 0,1$	

* - диапазон измерений линейных размеров можно расширить за пределы размеров одного кадра с помощью функции совмещения (Stitching).

8.3.2 Проверка диапазона измерений линейных размеров в плоскости ХУ

Проверку диапазонов измерений линейных размеров в плоскости ХУ провести одновременно с проверкой абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости ХУ по 8.3.1 настоящей методики поверки.

В случае соответствия абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости ХУ требованиям таблицы 3 за диапазоны измерений линейных размеров в плоскости ХУ, принимают диапазоны, приведенные в таблице 3.

8.3.3 Проверка абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z

Для проверки абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z используют государственный эталон единицы длины 2-го разряда в диапазоне значений от 0,9 до 10 мкм.

Закрепить эталон в держателе эталонов и с помощью ПО провести измерения линейного размера по оси Z (глубины паза) для каждого объектива не менее трех раз в трех пазах эталона.

Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений линейных размеров (Δ , мкм) по формуле

$$\Delta_{h_{ij}} = |h_{измij} - h'_j|, \quad (4)$$

где $h_{измij}$ - i -результат измерения глубины паза прибором в j - точке, мкм;

h'_j - аттестованное действительное значение глубины паза, мкм.

Полученные значения абсолютной погрешности измерений линейных размеров должны удовлетворять требованиям таблицы 3.

8.3.4 Проверка диапазона измерений линейных размеров по оси Z

Проверку диапазонов измерений линейных размеров по оси Z провести одновременно с проверкой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z по 8.3.3 настоящей методик поверки.

В случае соответствия абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z требованиям таблицы 3 за диапазоны измерений линейных размеров по оси Z, принимают диапазоны, приведенные в таблице 3.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Оформляют протокол проведения поверки по форме Приложения 1.

9.2 Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке в соответствии с ПР 50.2.006. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

9.3 При отрицательных результатах поверки прибор признают непригодным к дальнейшей эксплуатации, аннулируют свидетельство, гасят клеймо и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с ПР 50.2.006.

Разработчик:

Старший научный сотрудник лаб.251, к.х.н. ФГУП «УНИИМ»  Е.М. Горбунова

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

(обязательное)

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

ПРОТОКОЛ № _____ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Прибор оптический μ surf cylinder, зав № _____

Документ на поверку: МП 103-251-2014 «ГСИ. Приборы оптические μ surf cylinder. Методика поверки».

Информация об использованных средствах поверки:

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха, °C _____
- относительная влажность воздуха, % _____

Результаты внешнего осмотра _____

Результаты опробования _____

Проверка метрологических характеристик

Таблица А.1 - Результаты проверки абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости ХУ

Объектив	Результаты измерений, мкм			Среднее значение, мкм	Действительное значение, мкм	Абс. погрешность, мкм
	1	2	3			
Объектив 320 S гориз.						
Объектив 320 S верт.						
Объектив 800 XS гориз.						
Объектив 800 XS верт.						

Таблица А.2 - Результаты проверки абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z

Объектив	Результаты измерений, мкм			Среднее значение, мкм	Действительное значение, мкм	Абс. погрешность, мкм
	1	2	3			
Объектив 320 S						
Объектив 800 XS						

Таблица А.3– Результаты проверки диапазонов измерений линейных размеров прибора

Наименование характеристики и ее размерность	Полученные значения диапазона измерений	Соответствие требованиям Да (+) / Нет (-)
Линейные размеры в плоскости ХУ, мкм		
Линейные размеры по Z, нм		

Результат проведения поверки: _____

Выдано свидетельство о поверке (извещение о непригодности)

от «___» _____ 20__ г, № _____

Поверитель _____

Подпись (Ф.И.О.)

Организация, проводившая поверку _____