

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

ФГУП «ВНИИОФИ»

Н. П. Муравская

М.П.

«05»

мая

2015 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений.  
Микроскопы световые инвертированные Axio Observer.A1m,  
Axio Observer.D1m, Axio Observer.Z1m, Axio Observer 3, Axio Observer 5,  
Axio Observer 7**

**Методика поверки**

**МП 024.M1-15**

*и.р. 62701-15*

Главный метролог  
ФГУП «ВНИИОФИ»

*[Signature]*

С.Н. Негода

«05» мая

2015 г.

## 1 Введение

1.1 Настоящая методика устанавливает порядок, методы и средства проведения первичной и периодической поверки для Микроскопов световых инвертированных Axio Observer.A1m, Axio Observer.D1m, Axio Observer.Z1m, Axio Observer 3, Axio Observer 5, Axio Observer 7, предназначенных для исследования в отраженном и проходящем свете крупных и тяжелых деталей в металлографии.

1.2 Интервал между поверками – 1 год.

## 2 Операции поверки

2.1 Операции, выполняемые при проведении первичной и периодической поверки, указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность выполнения операции	
		При первичной поверке	При периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Проверка идентификации программного обеспечения	8.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик	8.4		
Определение диапазона измерения линейных размеров по осям X и Y	8.4.1	Да	Да
Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров	8.4.2	Да	Да

2.2 При получении отрицательных результатов при проведении хотя бы одной операции поверка прекращается.

2.3 Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

## 3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки применяются средства поверки, перечисленные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.4.1 - 8.4.2	1 Объект-микрометр ОМО (ГР СИ № 590-63) диапазон измерений – до 1 мм; пределы основной погрешности измерений $\pm 3$ мкм. 2 Мера периода и высоты линейная TGZ1 (ГР СИ №41678-09) номинальное значение шага периодической структуры меры - 3,00 мкм допустимое отклонение от номинального значения шага периодической структуры не более $\pm 0,01$ мкм

3.2 Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

3.3 Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке».

#### **4 Требования безопасности**

4.1 Микроскопы должны устанавливаться в закрытых взрыво- и пожаробезопасных лабораторных помещениях, оборудованных вытяжной вентиляцией и удовлетворяющих требованиям санитарных норм и правил. При проведении поверки следует соблюдать требования, установленные ГОСТ 12.1.031-2010, ГОСТ 12.1.040-83, правилами по охране труда и эксплуатации электроустановок, указанных в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.13 № 328Н. Оборудование, применяемое при поверке, должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91. Воздух рабочей зоны должен соответствовать ГОСТ 12.1.005-88 при температуре помещения, соответствующей условиям испытаний для легких физических работ.

4.2 Система электрического питания приборов должна быть защищена от колебаний и пиков сетевого напряжения, искровые генераторы не должны устанавливаться вблизи приборов. Чтобы избежать физических повреждений и/или ущерба имуществу, поставляемый шнур питания микроскопов оборудован плавким предохранителем. Подключайте штепсель этого шнура только к заземленной электро-розетке.

4.3 При выполнении поверки должны соблюдаться требования, указанные в «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Госэнергонадзором, а также требования руководства по эксплуатации микроскопов.

4.4 Помещение, в котором проводится испытания, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

#### **5 Требования к квалификации поверителей**

5.1 К проведению поверки допускают лиц, изучивших методику поверки, руководство по эксплуатации микроскопов и испытательного оборудования, имеющих квалификационную группу не ниже III в соответствии с правилами по охране труда и эксплуатации электроустановок, указанных в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.13 № 328Н..

#### **6 Условия поверки**

6.1 При проведении поверки влияющие факторы окружающей среды должны быть в следующих пределах:

температура окружающего воздуха, °С..... $20 \pm 3$ ;  
относительная влажность, %, не более.....80;  
атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)..... $100 \pm 4$ .

6.2 В ходе поверки эксплуатация микроскопов проводится только в соответствии с Руководством по эксплуатации.

#### **7. Подготовка к поверке**

7.1 Подключите микроскоп к сети электропитания. Для этого подключите кабель питания к гнезду (на задней части штативов моделей A1m, 3 и D1m, 5), а затем — к сетевой розетке (см. рисунок 1). Микроскоп может быть подключен к сети питания напряжением 100...127 В или 200...240 В переменного тока и имеет автоматический переключатель на нужное напряжение.

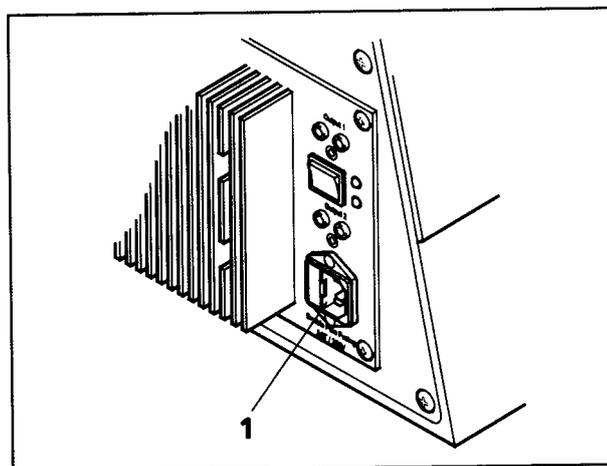


Рисунок 1

7.2 Подключите разъем кабеля питания на задней части штатива моделей Axio Observer.Z1m и Axio Observer 7 к внешнему блоку питания VP231. Подключите внешний блок питания VP231 к сетевой розетке.

7.3 Осветитель НВО 100 (для флюоресценции) снабжен отдельным блоком питания. Подключите кабель питания к гнезду, а затем — к сетевой розетке (см. рисунок 2). Кроме того, в системе электропитания имеется блок, выдающий различные уровни напряжений.

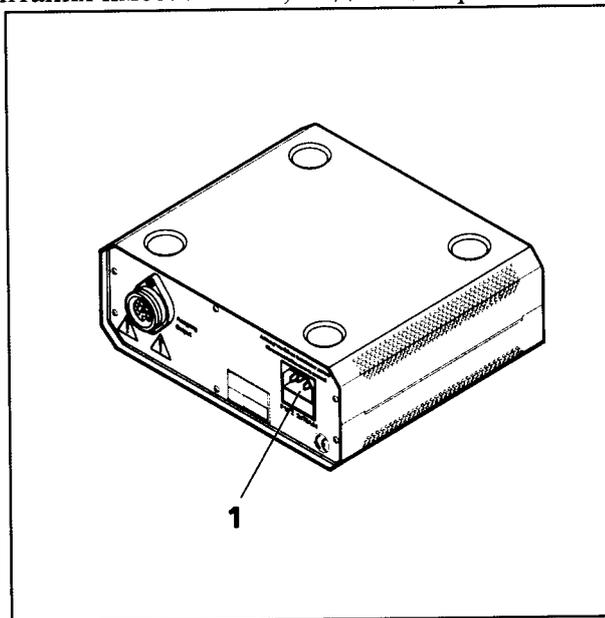


Рисунок 2

7.4 Проводят проверку соответствия комплекта поставки меры периода и высоты линейная TGZ1 данным, приведенным в паспорте (формуляре) на меру периода и высоты; проводят осмотр футляра, в котором осуществлялось хранение и, транспортирование меры периода и высоты, на отсутствие механических повреждений; извлекают меру периода и высоты из футляра и осматривают ее для выявления внешних повреждений (царапин, сколов и других дефектов) и загрязнений. При необходимости поверхность меры очищают от частиц пыли струей очищенного и осушенного воздуха.

## 8 Проведение поверки

### 8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений всех составных частей микроскопов;
- отсутствие механических повреждений соединительных кабелей и сетевых разъемов.

8.1.2 Микроскопы считаются прошедшими внешний осмотр, если корпус, внешние элементы, органы управления приборов не повреждены, отсутствуют механические повреждения и ослабления элементов конструкции.

## 8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проводят определение работоспособности микроскопа и проверку функционирования его составных частей:

- при включении микроскопа проверяют наличие индикации и возможность переключения режимов работы органами управления;

- система самотестирования должна подтвердить готовность прибора к проведению

8.2.2 Включение и отключение микроскопа и блока питания осветителя НВО 100 для различных моделей микроскопов:

- Axio Observer.A1m, Axio Observer 3 включаются и выключаются включателем питания (на левой стороне штатива);

- Axio Observer.D1m, Axio Observer 5 включаются и выключаются включателем питания;

- для моделей Axio Observer.Z1m, Axio Observer 7 включите внешний блок питания микроскопа, а затем включите микроскоп кнопкой (на левой стороне штатива), для отключения микроскопов снова нажмите на кнопку, а затем отключите внешний блок питания.

8.2.3 Если микроскоп включен, то светится светодиодный индикатор питания на передней части штатива.

8.2.4 Если подключен флюоресцентный осветитель (например, НВО 100), то питание включается и отключается выключателем питания.

8.2.5 Микроскопы считаются прошедшими поверку, если их включение прошло без сбоев и зажглись соответствующие индикационные лампочки, говорящие о готовности к работе.

## 8.3 Проверка идентификации программного обеспечения

8.3.1 Проверяют соответствие заявленных идентификационных данных программного обеспечения: наименование программного обеспечения, идентификационное наименование программного обеспечения, номер версии программного обеспечения.

8.3.2 Проводят проверку уровня защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений (уровни низкий, средний или высокий).

8.3.3 Проводят оценку влияния программного обеспечения на метрологические характеристики микроскопов.

8.3.4 Микроскопы признаются прошедшими поверку, если уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014, а идентификационные данные программного обеспечения соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ZEN 2012
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.2.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО	C56430DD2E823D6C8A6B22307B0FAA97
Другие идентификационные данные, если имеются	MD5

## 8.4 Определение метрологических характеристик

### 8.4.1 Определение диапазона измерений линейных размеров по осям X и Y

8.4.1.1 Перед началом испытаний провести градуировку шкалы микроскопа. Установить объект-микрометр на предметный стол микроскопа и с помощью программного обеспечения ПО произвести съемку таким образом, чтобы в кадре просматривалась начальная отметка шкалы объект-микрометра. Повторить операции для каждого объектива.

8.4.1.2 В разделе ПО «measure/scalings/new» последовательно выбрать полученные снимки и провести перпендикулярную линию от начальной до конечной видимой отметки шкалы объект-микрометра с помощью команды «single distance». Занести в графу «distance» значение длины соответствующего отрезка из свидетельства о поверке объект-микрометра ( $l_m$ , мкм) и сохранить полученные значения в ПО.

8.4.1.3 Установить меру периода и высоты линейную TGZ1 на предметный стол микроскопа и с помощью программного обеспечения ПО произвести съемку таким образом, чтобы в кадре просматривались границы рельефа поверхности меры. Повторить операции для объектива с увеличением 50x и 100x.

8.4.1.4 В разделе ПО «measure/scalings/new» последовательно выбрать полученные снимки и провести перпендикулярную линию от начальной до конечной видимой границы периода меры периода и высоты линейную TGZ1 с помощью команды «single distance». Занести в графу «distance» значение длины соответствующего отрезка из свидетельства о поверке меры периода и высоты линейной ( $l_m$ , мкм) и сохранить полученные значения в ПО.

8.4.1.5 Провести измерения линейных размеров шкалы объект-микрометра для каждого объектива не менее пяти раз в горизонтальном и вертикальном положении (см рисунок 4) по аналогии с п. 4.6.2 с помощью команды «lenght» в меню «measure». Результаты измерений занести в протокол (см. рисунок 4).

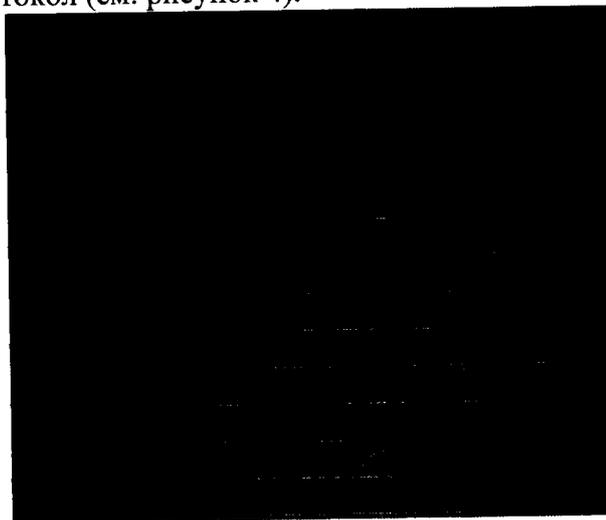


Рисунок 4

8.4.1.6 Провести градуировку микроскопов согласно пунктам 4.6.1 – 4.6.4. Провести измерения линейных размеров периода меры TGZ1 на расстояниях 15, 30, 500 и 1000 мкм для объективов с увеличением 100x, 50x, 20x и 5-20x соответственно, не менее пяти раз в горизонтальном и вертикальном положении по аналогии с п. 4.6.2 с помощью команды «lenght» в меню «measure». Результаты измерений занести в протокол.

8.4.1.7 Микроскопы считаются прошедшими поверку, если диапазон измерений линейных размеров по осям X и Y составляет 3 – 1000 мкм.

### 8.4.2 Определение пределов допустимой абсолютной погрешности измерений линейных размеров.

8.4.2.1 Рассчитать среднее значение результатов измерений длины ( $l$ , мкм) по формуле 1:

$$l = \frac{\sum l_i}{n}, \quad (1)$$

где  $l_i$  – результат единичного измерения линейных размеров, мкм;  
 $n$  – количество измерений ( $n=5$ ).

8.4.2.2 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений линейных размеров ( $\Delta$ , мкм) по формуле 2:

$$\Delta = l - l_m, \quad (2)$$

где  $l_m$  – измеренное значение по время проведения градуировки.

8.4.2.3 Микроскопы считаются прошедшими поверку, если значения абсолютной погрешности измерений линейных размеров не превышает  $\pm 12$  мкм для микроскопов с увеличением объектива 1,25x;  $\pm 9$  мкм для микроскопов с увеличением объектива 2,5x, 5x, 10x, 20x;  $\pm 0,6$  мкм для микроскопов с увеличением объектива 50x и 100x.

## 9 Оформление результатов поверки

9.1 Микроскопы, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием полученных по п.п. 8.4.1 - 8.4.2 фактических значений метрологических характеристик микроскопов и (или) наносят оттиск поверительного клейма согласно ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения», и комплекс допускают к эксплуатации.

9.2 Микроскопы, прошедшие поверку с отрицательным результатом, признаются непригодными, не допускаются к применению и на них выдается свидетельство о непригодности с указанием причин. Свидетельство о предыдущей поверке и (или) оттиск поверительного клейма аннулируют и выписывают «Извещение о непригодности» с указанием причин в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-94.

Начальник лаборатории М-1  
ФГУП «ВНИИОФИ»

В.Л. Лясковский

Инженер лаборатории М-1  
ФГУП «ВНИИОФИ»

Я.Е. Кожохин

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**к Методике поверки № МП 024.М1-15**  
**«ГСИ. Микроскопы световые инвертированные**  
**Axio Observer.A1m, Axio Observer.D1m, Axio Observer.Z1m, Axio Observer 3, Axio**  
**Observer 5, Axio Observer 7»**

**ПРОТОКОЛ**  
 первичной/ периодической поверки  
 от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Средство измерение: Микроскопы световые инвертированные Axio Observer.A1m,  
Наименование СИ, тип (если в состав СИ входит несколько автономных блоков,

Axio Observer.D1m, Axio Observer.Z1m, Axio Observer 3, Axio Observer 5, Axio Observer 7  
то приводят их перечень (наименования) и типы с разделением знаком «косая дробь» / )

Зав. № \_\_\_\_\_ №/№ \_\_\_\_\_  
Заводские номера блоков

Принадлежащее \_\_\_\_\_  
Наименование юридического лица, ИНН

Поверено в соответствии с методикой поверки «ГСИ. Микроскопы световые  
инвертированные Axio Observer.A1m, Axio Observer.D1m, Axio Observer.Z1m, Axio Observer  
3, Axio Observer 5, Axio Observer 7. Методика поверки МП24.М1-15», утвержденной ФГУП  
«ВНИИОФИ» 05.05.2015 г  
Наименование документа на поверку, кем утвержден (согласован), дата

С применением эталонов \_\_\_\_\_  
(наименование, заводской номер, разряд, класс точности или погрешность)

При следующих значениях влияющих факторов:  
(приводят перечень и значения влияющих факторов, нормированных в методике поверки)

- температура окружающего воздуха, ° С.....20 ± 3;
- относительная влажность, %, не более.....85;
- атмосферное давление, кПа .....101,3 ± 4

Получены результаты метрологических характеристик

Объектив	Результаты измерений, мкм					Среднее значение, мкм	Действительное значение, мкм	Абс. погрешность, мкм
	1	2	3	4	5			
1,25х верт.								
1,25х гориз.								
2,5х верт.								
2,5х гориз.								
5х верт.								
5х гориз.								
10х верт.								
10х гориз.								
20х верт.								
20х гориз.								
50х верт.								
50х гориз.								
100х верт.								
100х гориз.								

**Рекомендации** \_\_\_\_\_  
Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

**Исполнители:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ подписи, ФИО, должность