

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ  
(ФГБУ «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора  
по производственной  
метрологии

ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин

«04» 07 2023 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений**  
**Интерферометры OptoTL-60/140**

Методика поверки

МП 203-36-2023

г. Москва,  
2023г.

## 1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на интерферометры OptoTL-60/140 (далее по тексту - интерферометры), изготавливаемые обществом с ограниченной ответственностью «Опто-Технологическая Лаборатория», и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интерферометры используются в качестве рабочих средств измерений или в качестве рабочих эталонов в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений параметров отклонений от плоскостности и сферичности оптических поверхностей, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15.12.2022 № 3189.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологические требования к средствам измерений

Диаметр поверхности измерений, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонений от плоскостности, мкм		Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонений от сферичности, мкм
	при применении в качестве рабочего эталона 4-го разряда	при применении в качестве средства измерений	
До 140	0,03	0,03	0,06

1.1 Интерферометры OptoTl 60/140 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. Проверка 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.

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

1.3 Первичной поверке подвергается каждый экземпляр интерферометра.

1.4 Периодической поверке подвергается каждый экземпляр интерферометра, находящийся в эксплуатации, через установленный межповерочный интервал. Интерферометры, введенные в эксплуатацию и находящиеся на длительном хранении (более одного межповерочного интервала), подвергаются периодической поверке только после окончания хранения.

1.5 Обеспечение прослеживаемости поверяемого интерферометра к государственному первичному специальному эталону единицы длины в области измерений параметров отклонений от плоскостности и сферичности оптических поверхностей (ГЭТ 183-2022) осуществляется посредством использования при поверке мер отклонений от плоскости 1-го разряда и мер отклонений от сферичности, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений параметров отклонений от плоскости и сферичности оптических поверхностей, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15.12.2022 № 3189.

## 2. Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции, проводимые при поверке

<i>Наименование операции поверки</i>	<i>Обязательность выполнения операций при поверке</i>		<i>Номер пункта методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки</i>
	<i>первичной поверке</i>	<i>периодической поверке</i>	
<i>Внешний осмотр</i>	<i>да</i>	<i>да</i>	<i>6</i>
<i>Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)</i>	<i>да</i>	<i>да</i>	<i>7</i>
<i>Проверка программного обеспечения</i>	<i>да</i>	<i>да</i>	<i>8</i>
<i>Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям:</i> - Проверка абсолютной погрешности измерений отклонений от плоскостности - Проверка абсолютной погрешности измерений отклонений от сферичности - Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			<i>9</i>
	<i>да</i>	<i>да</i>	<i>9.1</i>
	<i>да</i>	<i>да</i>	<i>9.2</i>
	<i>да</i>	<i>да</i>	<i>9.3</i>
<i>Оформление результатов поверки</i>	<i>да</i>	<i>да</i>	<i>10</i>

### 3. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

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

3.2. Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

### 4. Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

<i>Операции поверки, требующие применения средств поверки</i>	<i>Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки</i>	<i>Перечень рекомендуемых средств поверки</i>
<i>п. 7 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)</i>	<i>Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +10°C до +25°C, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,5°C Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±3 %</i>	<i>Прибор комбинированный Testo 608-H1, рег. № 53505-13</i>
<i>п. 9.1 Проверка абсолютной погрешности измерений отклонений от плоскости</i>	<i>Рабочий эталон в диапазоне до 200 мм (меры отклонений от плоскости диаметром до 200 мм) не ниже 1-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений параметров отклонений от плоскости и сферичности оптических поверхностей, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15.12.2022 № 3189</i>	<i>Мера отклонений от плоскости 200 мм, рег. № 48279-11</i>
<i>п. 9.2 Проверка абсолютной погрешности измерений отклонений от сферичности</i>	<i>Рабочий эталон (меры отклонений от сферичности для выпуклых и вогнутых поверхностей размером от 25 до 250 мм) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений параметров отклонений от плоскости оптических поверхностей, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15.12.2022 № 3189</i>	<i>Рабочий эталон единицы длины в области измерений параметров отклонений от сферичности оптических поверхностей (3.1.ZZM.0502.2022)</i>

Допускается применение аналогичных средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

## 5. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки интерферометров необходимо соблюдать требования раздела «Указание мер безопасности» руководства по эксплуатации и других нормативных документов на средства измерений и поверочное оборудование.

## 6. Внешний осмотр

6.1 При проверке внешнего вида и технического состояния должно быть установлено соответствие интерферометра следующим требованиям:

- маркировка и комплектность интерферометра должны соответствовать указанным в паспорте и руководстве по эксплуатации;
- на наружных поверхностях интерферометра и всех его составных частях не должно быть дефектов, ухудшающих внешний вид и влияющих на их эксплуатацию;
- движение подвижных частей и механизмов интерферометра должно быть плавным и производиться без значительных усилий;
- крепления съемных, сменных и подвижных частей интерферометра должно быть надежным.

6.2. Интерферометр считаются поверенным в части внешнего осмотра, если выполняются все вышеперечисленные условия, а маркировка и комплектность соответствуют требованиям технической документации.

## **7. Подготовка к поверке и опробование средства измерений Контроль условий поверки**

7.1 Проверку следует проводить в нормальных условиях окружающей среды:

- |  |              |
|--|--------------|
| - температура окружающего воздуха, °C          | $22 \pm 2$ ; |
| - относительная влажность воздуха, не более, % | 80.          |

А также должны отсутствовать вибрации, кислотные испарения, брызги масла.

7.2 Контроль условий поверки осуществлять при помощи прибора комбинированного.

7.3 Интерферометр и другие средства измерений и поверки выдерживают не менее 2 часов при постоянной температуре, соответствующей нормальным условиям.

7.4 При опробовании проверить, чтобы взаимодействие подвижных частей интерферометра проходило плавно, без скачков и заеданий.

7.5 Интерферометр считается поверенным в части опробования, если он удовлетворяет вышеперечисленным требованиям.

## **8. Проверка программного обеспечения**

8.1. Идентификацию ПО интерферометра провести по следующей методике:

- произвести запуск ПО;
- проверить наименование программного обеспечения и его версию;

8.2. Интерферометр считается поверенным в части программного обеспечения, если его ПО соответствует указанным в таблице 3.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО интерферометра

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	OptoTL-F1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.1.44.0 и выше

## **9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.**

### **9.1 Проверка абсолютной погрешности измерений отклонений от плоскости**

Проверка абсолютной погрешности измерений отклонений от плоскости проводится для каждой насадки с эталонной плоскостью из комплекта интерферометра.

9.1.1 Подготовить интерферометр к работе в соответствии с РЭ.

9.1.2 Настроить интерференционную картину в соответствии с РЭ на интерферометр.

9.1.3 Провести обработку интерферограммы, используя комплекс программного обеспечения.

9.1.4 Полученное значение отклонений от плоскостности записать в протокол. Провести не менее 10 измерений. Вычислить среднее значение.

9.1.5 Абсолютную погрешность измерений отклонений от плоскостности определить по формуле:

$$\Delta = x_{cp} - x_n,$$

где  $x_{cp}$  – полученное среднее значение отклонений от плоскостности,

$x_n$  – значение отклонений от плоскостности меры из свидетельства о поверке.

9.1.6 Интерферометр считается поверенным в части проверки абсолютной погрешности измерений отклонений от плоскостности, если абсолютная погрешность измерений отклонений от плоскостности не более  $\pm 0,03$  мкм.

## 9.2 Проверка абсолютной погрешности измерений отклонений от сферичности

Проверка абсолютной погрешности измерений отклонений от сферичности проводится для каждой насадки с эталонной сферой из комплекта интерферометра.

9.2.1 Подготовить интерферометр к работе в соответствии с РЭ.

9.2.2 Настроить интерференционную картину в соответствии с РЭ на интерферометр.

9.2.3 Провести обработку интерферограммы, используя комплекс программного обеспечения.

9.2.4 Полученное значение отклонений от сферичности записать в протокол. Провести не менее 10 измерений. Вычислить среднее значение.

9.2.5 Абсолютную погрешность измерений отклонений от сферичности определить по формуле:

$$\Delta = x_{cp} - x_n,$$

где  $x_{cp}$  – полученное среднее значение отклонений от сферичности,

$x_n$  – значение отклонений от сферичности меры из свидетельства о поверке.

9.2.6 Интерферометр считается поверенным в части проверки абсолютной погрешности измерений отклонений от сферичности, если абсолютная погрешность измерений отклонений от сферичности не превышает  $\pm 0,06$  мкм.

## 9.3 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.3.1 Интерферометр считается прошедшим поверку, если по пунктам 6-8 соответствует перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по пункту 9 не выходят за указанные пределы погрешности.

9.3.2 В случае подтверждения соответствия интерферометра метрологическим требованиям, результаты поверки считаются положительными и его признают пригодным к применению. Если интерферометр соответствует обязательным требованиям к эталонам единиц величин, то он может быть поверен и применяться в качестве эталона.

9.3.3 В случае, если соответствие интерферометра метрологическим требованиям не подтверждено, то результаты поверки считаются отрицательными и интерферометр признают непригодным к применению.

## 10. Оформление результатов поверки

10.1 Сведения о результатах поверки (как положительные, так и отрицательные) передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФИФ). В информации о составе поверяемого средства измерения указываются модификации и заводские номера насадок, используемых при поверке.

10.2 При положительных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача свидетельства о поверке и (или) в паспорт средства измерений вносить запись о проведенной поверке.

10.3 При положительных результатах поверки в случае, если по результатам поверки средство измерений соответствует обязательным требованиям к эталону, утвержденным Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15.12.2022 № 3189, оформляется протокол поверки и в ФИФ передаются сведения как о СИ, применяемом в качестве эталона.

10.4 При отрицательных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности.

Зам. начальника отдела 203  
ФГБУ «ВНИИМС»

М.Л. Бабаджанова

Нач. лаборатории 203/1  
ФГБУ «ВНИИМС»

Д.А. Новиков

Инженер отдела 203  
ФГБУ «ВНИИМС»

Г.М. Попов