



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель генерального директора

С.А. Денисенко  
расшифровка подписи



4 ноября 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений  
ИНТЕРФЕРОМЕТРЫ ЛАЗЕРНЫЕ U-OPTICS IN-FIZEAU

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

РТ-МП-449-203-2025

г. Москва,  
2025

## 1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на интерферометры лазерные U-Optics IH-Fizeau (далее по тексту - интерферометры) изготавливаемые ЗАО НПФ «Уран», г. Санкт-Петербург и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1 Интерферометры 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. 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.

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

1.3 Первичной поверке подвергается каждый экземпляр интерферометра.

1.4 Периодической поверке подвергается каждый экземпляр интерферометра, находящийся в эксплуатации, через интервалы между поверками, а также интерферометры, повторно вводимые в эксплуатацию после их длительного хранения (более одного интервала между поверками).

1.5 Поверка интерферометров в сокращенном объеме не предусмотрена.

1.6 Обеспечение прослеживаемости поверяемого интерферометра к ГПСЭ единицы длины в области измерений параметров отклонений от плоскостности и сферичности оптических поверхностей (ГЭТ 183-2022) осуществляется посредством использования при поверке мер отклонений от плоскостности 1-го разряда 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. Поверка осуществляется методом прямых измерений.

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

Таблица 1 - Метрологические требования к средствам измерений

Диапазон измерений, мкм	Абсолютная погрешность измерений отклонение от плоскостности, мкм, не более			
	U-Optics IH-Fizeau 100, U-Optics IH-Fizeau 150		U-Optics IH-Fizeau 300, U-Optics IH-Fizeau 450	
	при применении в качестве рабочего эталона 4-го разряда	при применении в качестве средства измерений	при применении в качестве рабочего эталона 4-го разряда	при применении в качестве средства измерений
от 0,02 до 2,00	0,032	0,032	0,042	0,042

1.8 При определении метрологических характеристик поверяемого интерферометра используется метод сравнения результата измерений поверяемого интерферометра с действительным значением меры.

## 2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – операции, проводимые при поверке

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при поверке		Номер пункта методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8
Проверка программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям: - Определение абсолютной погрешности измерений отклонений от плоскостности	да	да	10 10.1
	да	да	10.2
Оформление результатов поверки	да	да	11

2.2 В случае отрицательного результата при проведении одной из операций, поверку прекращают и интерферометр признают не прошедшим поверку.

## 3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 Поверку следует проводить в нормальных условиях окружающей среды:

- температура окружающего воздуха, °C  $20 \pm 1$ ;
- относительная влажность воздуха (без конденсата), %, не более 70.

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

## 4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

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

4.2. Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

## 5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +10 до +25°C, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5^\circ\text{C}$ Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 3 \%$	Прибор комбинированный Testo 608-H1, рег. № 53505-13
п. 10.1 Определение абсолютной погрешности измерений отклонений от плоскостности	Рабочий эталон не ниже 1-го разряда 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 (меры отклонений от плоскостности диаметром до 280 мм)	Мера отклонений от плоскостности 120 мм, рег. № 48279-11 (для модификаций U-Optics IH-Fizeau 100); мера отклонений от плоскостности 180 мм, рег. № 48279-11 (U-Optics IH-Fizeau 150); мера отклонений от плоскостности 310 мм, рег. № 48279-11 (U-Optics IH-Fizeau 300 и U-Optics IH-Fizeau 450)
Примечание: Допускается применение аналогичных средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.		

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

При проведении поверки интерферометра необходимо соблюдать требования раздела «Указание мер безопасности» руководства по эксплуатации и другой технической документации на средство измерений и поверочное оборудование.

## 7. Внешний осмотр

7.1 Проверку внешнего вида следует производить внешним осмотром. При внешнем осмотре интерферометра установить соответствие следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида интерферометра описанию и изображению, приведенных в описании типа;
- маркировка и комплектность интерферометра должны соответствовать указанным в 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.

7.2. Интерферометр считается поверенными в части внешнего осмотра, если выполняются все вышеперечисленные условия, а маркировка и комплектность соответствуют требованиям технической документации.

## **8. Подготовка к поверке и опробование**

8.1 Интерферометр и средства поверки необходимо выдержать не менее 2 ч в помещении, где проходит поверка. Перед проведением поверки и в процессе выполнения операций поверки проверять и контролировать соответствие условий поверки требованиям, приведённым в п. 3 настоящей методики поверки.

8.2 Проверить возможность настройки интерферометров в соответствии с руководством по эксплуатации (РЭ).

8.3 Подготовить интерферометры к работе в соответствии с РЭ.

8.4 Настроить интерференционную картину в соответствии с РЭ.

8.5 Провести обработку интерферограмм, используя комплекс программного обеспечения.

8.6 Убедиться, что ввод изображения, визуализация интерферограмм, функционирование системы управления интерферометров производится в соответствии с РЭ интерферометров.

## **9. Проверка программного обеспечения**

9.1. Идентификацию ПО интерферометра провести по следующей методике:

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

9.2. Интерферометр считается поверенным в части программного обеспечения, если его ПО соответствует указаниям в таблице 4.

Таблица 4 – Программное обеспечение

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PhaseSight
Номер версии (идентификационный номер) ПО	8.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО	

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

### **10.1 Определение абсолютной погрешности измерений отклонений от плоскостности**

10.1.1 Подготовить интерферометр к работе в соответствии с РЭ.

10.1.2 Настроить интерференционную картину в соответствии с РЭ на интерферометр.

10.1.3 Провести обработку интерферограммы, используя комплекс программного обеспечения.

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

10.1.5 Абсолютную погрешность измерений отклонений от плоскостности определить по формуле:

$$\Delta = x_{cp} - x_n, \quad (1)$$

где  $x_{cp}$  – полученное среднее значение отклонений от плоскостности, мкм  
 $x_n$  – значение отклонений от плоскостности меры, указанное в протоколе поверки, мкм

10.1.6 Интерферометр считается поверенным в части определения абсолютной погрешности измерений отклонений от плоскостности, если полученные значения соответствуют указанным в таблице 5.

Таблица 5 - Метрологические характеристики интерферометров

Наименование характеристики	Значение	
Модификации	U-Optics IH-Fizeau 100, U-Optics IH-Fizeau 150	U-Optics IH-Fizeau 300, U-Optics IH-Fizeau 450
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонений от плоскостности, мкм	$\pm 0,032 (\lambda/20)$	$\pm 0,042 (\lambda/15)$
где $\lambda = 0,633$ мкм - длина волны лазерного излучения		

## 10.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.2.1 Интерферометр считается прошедшим поверку, если по пунктам 7-9 соответствует перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений пункту 10.1 находятся в пределах допустимых значений.

10.2.2 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, указанным в таблице 1, то он может применяться в качестве эталона.

10.2.3 В случае, если соответствие интерферометра метрологическим требованиям не подтверждено, то результаты поверки считаются отрицательными и интерферометр 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 (ФИФ).

11.2 При положительных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений на бумажном носителе. Знак поверки в виде оттиска клейма и (или) наклейки наносится на свидетельство о поверке.

11.3 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.

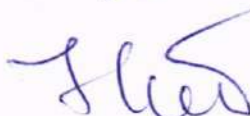
11.4 При отрицательных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием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

Начальник отдела 203  
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»



М.Л. Бабаджанова

Начальник лаборатории 203/1  
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»



Д.А. Новиков

Инженер отдела 203  
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»



Г.М. Попов