



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель

Генерального директора

ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»

 С.А. Денисенко
« 06 » 2026 г

М.п.



**«ГСИ. Пластины плоские стеклянные U-Optics.
Методика поверки»**

РТ-МП-2037-203-2025

МОСКВА, 2026

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на пластины плоские стеклянные U-Optics (далее по тексту - пластины) производства ЗАО НПФ «Уран», г. Санкт-Петербург и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Пластины не относятся к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоят из нескольких автономных блоков. 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.

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

1.4 Первичной поверке подвергается каждый экземпляр пластины.

1.5 Периодической поверке подвергается каждый экземпляр пластины, находящейся в эксплуатации, через установленный интервал между поверками. Пластины, введенные в эксплуатацию и находящиеся на длительном хранении (более одного интервала между поверками), подвергаются периодической поверке только после окончания хранения.

1.6 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы длины 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, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному специальному эталону единицы длины в области измерений параметров отклонений от плоскостности и сферичности оптических поверхностей ГЭТ 183-2022.

1.7 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах 1-2.

Таблице 1.1 Метрологические требования к средствам измерений, используемым в качестве рабочих эталонов

Диаметр поверхности измерений, мм	Отклонение от плоскостности, мкм, не более	
	при применении в качестве рабочего эталона 1-го разряда	при применении в качестве рабочего эталона 3-го разряда
30	0,04	-
от 60 до 100 включ.	0,04	0,04
Св. 100 до 150 включ.	0,06	-
Св. 150 до 280 включ.	0,08	-

Таблице 1.2 Метрологические требования к средствам измерений, используемым в качестве рабочих эталонов

Диаметр поверхности измерений, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонения от плоскостности, мкм	
	при применении в качестве рабочего эталона 1-го разряда	при применении в качестве рабочего эталона 3-го разряда
30	±0,01	-
от 60 до 100 включ.		±0,01
Св. 100 до 150 включ.		-
Св. 150 до 280 включ.		-

Таблице 2.1 Метрологические требования к рабочим средствам измерений

Диаметр поверхности измерений, мм	Отклонение от плоскостности, мкм, не более
До 100 включ.	0,04
Св. 100 до 150 включ.	0,06
Св. 150 до 280 включ.	0,08

Таблице 2.2 Метрологические требования к рабочим средствам измерений

Диаметр поверхности измерений, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонения от плоскостности, мкм
До 100 включ.	±0,01
Св. 100 до 150 включ.	
Св. 150 до 280 включ.	

1.8 При определении метрологических характеристик поверяемой пластины используется метод прямых измерений.

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки пластин должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		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
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям:			9
- Проверка отклонения от плоскостности и абсолютной погрешности измерений отклонения от плоскостности	да	да	9.1
- Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	9.2
Оформление результатов поверки	да	да	10

В случае отрицательных результатов при проведении одной из операций, поверку прекращают и пластину признают непригодной к применению.

3. Требования к условиям проведения поверки

Поверку следует проводить в нормальных условиях окружающей среды:

- температура окружающего воздуха, °C 20±3;
- относительная влажность воздуха, не более, % 80.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

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

4.2. Для проведения поверки пластины достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – 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. 9.1 Проверка отклонения от плоскостности и абсолютной погрешности измерений отклонения от плоскостности	Государственный первичный специальный эталон единицы длины в области измерений параметров отклонений от плоскостности и сферичности оптических поверхностей ГЭТ 183-2022	Автоматизированная установка на базе интерферометра Физо с реализованным методом фазовых шагов из состава ГЭТ 183-2022

Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 4.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки пластин необходимо соблюдать требования паспорта на пластины и документов на средства поверки.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 Проверку внешнего вида пластины следует производить путем ее внешнего осмотра. При внешнем осмотре пластины установить соответствие следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида пластины описанию и изображению, приведенным в описании типа;
- маркировка и комплектность пластины должны соответствовать указанным в паспорте;
- на наружных поверхностях пластины не должно быть дефектов, влияющих на ее эксплуатационные характеристики;

7.2 Пластина считается поверенной в части внешнего осмотра, если выполнены все требования, приведенные в пункте 7.1.

8. Контроль условий поверки при подготовке к поверке и опробовании средства измерений

8.1 Поверку следует проводить в нормальных условиях окружающей среды:

- температура окружающего воздуха, °C 20 ± 3 ;
- относительная влажность воздуха, не более, % 80.

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

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

8.3 При опробовании проверить, чтобы пластина не имела на рабочей поверхности механических повреждений и позволяла получить четкое изображение интерференции на экране.

8.4 Пластина считается поверенной в части опробования, если она удовлетворяет вышеперечисленным требованиям.

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

9.1 Проверка отклонения от плоскостности и абсолютной погрешности измерений отклонения от плоскостности

9.1 Рабочую поверхность пластины очистить методом полива смесью этилового спирта (ректификат) с этиловым эфиром и установить ее в оправу автоматизированной установки на базе интерферометра Физо с реализованным методом фазовых шагов из состава ГЭТ 183-2022 (далее – установки), обеспечив ее надежное крепление. Провести центрирование пластины. В объектив установки должен попадать полный диаметр пластины.

9.2 Провести настройку установки в соответствии с ее руководством по эксплуатации.

9.3 Выполнить процедуру измерения отклонения от плоскостности в соответствии с руководством по эксплуатации установки, отступив от края изображения с каждой стороны на 2 мм. Провести 10 измерений. Рассчитать среднее значение отклонения от плоскостности по параметру PV.

9.4 Расчет абсолютной погрешности измерений отклонения от плоскостности проводится следующим способом:

Рассчитать среднее квадратическое отклонение среднего арифметического значения отклонения от плоскостности $S_{\overline{PV}}$ по формуле 1:

$$S_{\overline{PV}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (PV - \overline{PV})^2}{n \cdot (n-1)}} \quad (1)$$

где $\overline{PV}$ – среднее значение отклонения от плоскостности по параметру PV, мкм.
 n – количество измерений

Абсолютную погрешность измерений отклонения от плоскостности (при доверительной вероятности 0,95) пластины δ рассчитать по формуле 2:

$$\delta = t \cdot \sqrt{(S_{\overline{PV}})^2 + \left(\frac{\Delta_{\text{эт}}}{\sqrt{3}}\right)^2}, \quad (2)$$

где t – коэффициент Стьюдента, $t = 2,262$ при количестве измерений $n = 10$;
 $\Delta_{\text{эт}}$ – неисключенная систематическая погрешность установки

9.5 Пластина признается прошедшей поверку, если отклонение от плоскостности и абсолютная погрешность измерений отклонения от плоскостности соответствуют значениям, указанным в таблице 5.

Таблица 5 - Отклонение от плоскостности пластин

Типоразмер	Номинальное значение диаметра, мм	Максимальное допустимое отклонение от плоскостности пластин, мкм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонения от плоскостности, мкм
ПИ-30	30,0	0,04	±0,01
ПИ-60	60,0	0,04	
ПИ-100	100,0	0,04	
ПИ-150	150,0	0,06	
ПИ-200	200,0	0,08	
ПИ-250	250,0	0,08	
ПИ-300	300,0	0,08*	

* - нормируется на диаметре 280 мм, соосно номинальному диаметру

9.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.2.1 Пластина считается прошедшей поверку, если по пунктам 6-8 соответствует перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по пункту 9.1 не превышают указанные допуски.

9.2.2 В случае подтверждения соответствия пластины метрологическим требованиям, результаты поверки считаются положительными и ее признают пригодной к применению. Если пластина соответствует обязательным требованиям к эталонам единиц величин, указанным в таблицах 1.1 и 1.2, то она может быть поверена и может применяться в качестве рабочего эталона

9.2.3 В случае, если соответствие пластины метрологическим требованиям не подтверждено, то результаты поверки считаются отрицательными и пластину признают непригодной 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.

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 по заявлению владельца средства измерений или лица, представляющего средство измерений на поверку, допускается выдача свидетельства о поверке на бумажном носителе.

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 по заявлению владельца средства измерений или лица, представляющего средство измерений на поверку, 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 лаборатории 203/1
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»



Г.М. Попов