



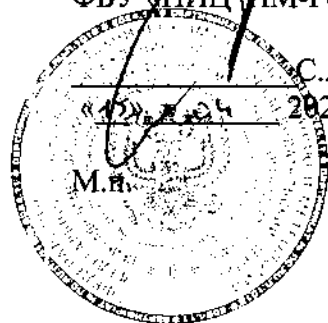
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель

Генерального директора
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»



С.А. Денисенко

2026 г.

М.п.

Государственная система обеспечения единства измерений

Сферометры U-OPTICS

Методика поверки

РТ-МП-44-203-2026

г. Москва
2026

1. Общие положения

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

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

1.3 Первичной поверке подвергается каждый экземпляр сферометра.

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

1.5 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы длины в области измерений радиусов кривизны в соответствии с локальной поверочной схемой для средств измерений радиусов кривизны (приложение А), подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021.

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

Таблица 1 - Метрологические требования к средствам измерений

Диапазон измерений радиусов кривизны, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений радиусов кривизны, мкм			
	Модификация			
	ST-PRO-T2	ST-PRO-T1	ST-MD	ST-BS
от 10 до 1000	$\pm(4,0+0,1 \cdot R)$	$\pm(4,0+0,15 \cdot R)$	$\pm(4,0+0,2 \cdot R)$	$\pm(4,0+0,4 \cdot R)$
R – измеряемый радиус, мм				

1.7 При определении метрологических характеристик поверяемого сферометра используется метод сравнения результата измерений поверяемого сферометра 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:			10
- Определение абсолютной погрешности измерений радиусов кривизны	да	да	10.1
- Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10.2

2.2 В случае отрицательного результата при проведении одной из операций, поверку прекращают и сферометр признают непрошедшим поверку.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 Поверку следует проводить в нормальных условиях окружающей среды:

- температура окружающего воздуха, °C 22 ± 3;
- относительная влажность воздуха (без конденсата), %, от 15 до 80.

3.2 Сферометр и другие средства измерений и поверки выдерживают не менее 1 ч. при 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 сферометр и средства поверки, 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 0 до +50 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5^\circ\text{C}$ Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 15 до 85 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 3\%$	Прибор комбинированный Testo 608-H1, рег. № 53505-13
п. 10.1 Определение абсолютной погрешности измерений радиусов кривизны	Рабочий эталон радиусов кривизны в диапазоне от 10 до 1000 мм в соответствии с локальной поверочной схемой для средств измерений радиусов кривизны оптических поверхностей	Государственный рабочий эталон единицы длины в области измерений радиусов кривизны и параметров отклонений от сферичности оптических поверхностей в диапазоне радиусов кривизны от 12,7 до 799,8 мм (3.1.ZZM.0514.2024)
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 сферометра необходимо соблюдать требования раздела «Эксплуатация. Общие правила» 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 сферометра установить соответствие следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида сферометра описанию и изображению, приведенным в описании типа;
- маркировка и комплектность сферометра должны соответствовать указанным в руководстве по эксплуатации;
- на наружных поверхностях сферометра и всех его составных частях не должно быть дефектов, ухудшающих внешний вид и влияющих на его эксплуатацию;
- движение подвижных частей и механизмов сферометра должно быть плавным и производиться без значительных усилий;

- крепления съемных, сменных и подвижных частей сферометра должно быть надежным.

7.2. Сферометр считается поверенным 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 Проверяется возможность настройки сферометров в соответствии с руководством по эксплуатации (РЭ).

8.1.1 Подготовить сферометр к работе в соответствии с РЭ.

8.1.2 Привести в движение датчик.

8.1.4 Убедиться, что цифровой индикатор фиксирует передвижение датчика, в ПО сферометра отображается информация о положении датчика.

8.1.5 Результаты поверки признаются положительными в части опробования, если сферометр позволяет произвести настройку в соответствии с руководством по эксплуатации.

9. Проверка программного обеспечения

9.1. Идентификацию ПО сферометра провести по следующей методике:

– включить сферометр в соответствии с разделом «О программе» Руководства по эксплуатации (РЭ);

– проверить наименование ПО и его версию: открыть ПО на компьютере, после чего с экрана монитора считать информацию о наименовании и версии ПО;

9.2. Сферометр считается поверенным в части проверки программного обеспечения, если его ПО соответствует требованиям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Digital Spherometer
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V3
Цифровой идентификатор ПО	

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

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений радиусов кривизны

10.1.1 Подготовить сферометр к работе в соответствии с РЭ.

10.1.2 Установить плоскую стеклянную пластину из набора сферометра на опорное кольцо, соответствующее диаметру измеряемой меры сферической (далее – меры). Настроить сферометр в соответствии с РЭ. После обнуления сферометра установить на опорное кольцо меру с радиусом кривизны от 10 до 200 мм. Провести 5 измерений радиуса кривизны. Вычислить среднее значения.

10.1.3 Провести измерения, аналогично пункту 10.1.2 для мер с радиусами кривизны в диапазонах: от 200 до 400 мм, от 400 до 600 мм, свыше 600 мм.

10.1.4 Абсолютную погрешность измерений радиусов кривизны для каждой меры определить по формуле

$$\Delta = R_{cp} - R_n \quad (1)$$

где $R_{\text{ср}}$ – полученное среднее значение измерений радиуса кривизны меры, мм;

R_n – значение радиуса кривизны меры, указанное в протоколе аттестации, мм.

10.1.5 Результаты поверки в части определения абсолютной погрешности измерений радиусов кривизны считать положительными, если значение абсолютной погрешности измерений радиусов кривизны находится в пределах, указанных в таблице 1.

10.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.2.1 В случае подтверждения соответствия сферометра метрологическим требованиям, указанным в таблице 1, результаты поверки считаются положительными и его признают пригодным к применению.

10.3.2 В случае, если соответствие сферометра метрологическим требованиям не подтверждено, то результаты поверки считаются отрицательными и сферометр признают непригодным к применению.

11. Оформление результатов поверки

11.1 По результатам поверки оформляется протокол поверки. Протокол поверки оформляется в произвольной форме. Протокол поверки должен содержать результаты по выполненным в соответствии с таблицей 2 операциям поверки. Протокол поверки оформляется в виде приложения к свидетельству о поверке или в виде самостоятельного документа.

11.2 Сведения о результатах поверки (как положительные, так и отрицательные) передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФИФ).

11.3 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.

11.4 При отрицательных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности на бумажном носителе.

Начальник отдела 203
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»



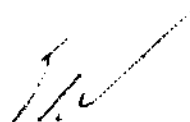
М.Л. Бабаджанова

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



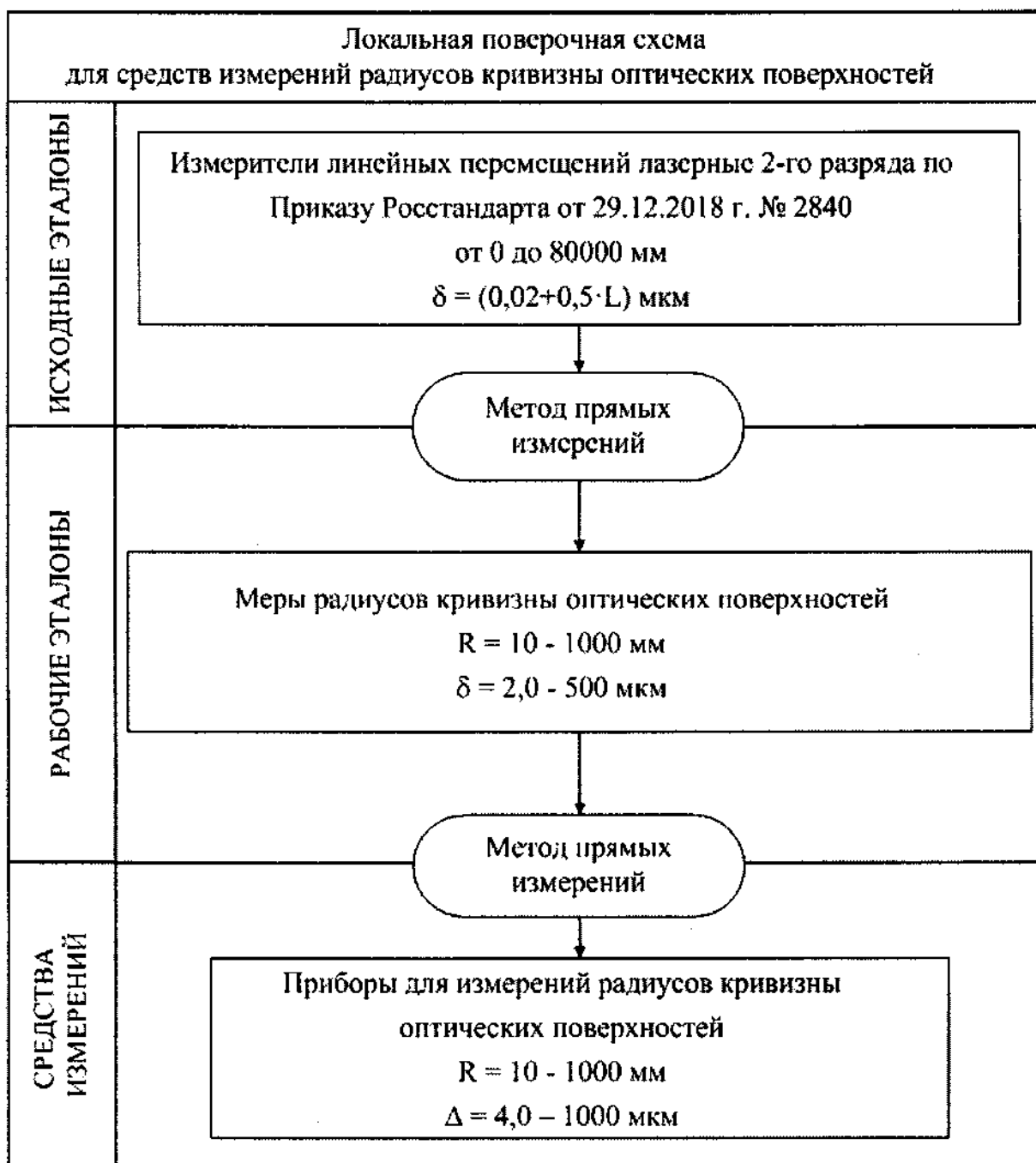
Д.А. Новиков

Инженер отдела 203
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»



Г.М. Попов

Приложение А
(обязательное)



L – измеряемая длина в м

R – Радиус кривизны сферической поверхности