

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

«05» марта 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители внутренних размеров лазерные РФ609

Методика поверки

МП-926-2025

1. Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для измерителей внутренних размеров лазерных РФ609 (далее – измерители), применяемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Измерители до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации или после ремонта – периодической поверке.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

Первичной поверке подвергается каждый экземпляр.

Периодической поверке подвергается каждый экземпляр, находящийся в эксплуатации, через межповерочные интервалы, а также повторно вводимые в эксплуатацию после их длительного хранения (более одного межповерочного интервала).

В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого средства измерений к государственным первичным эталонам единиц величин необходимо соблюдать требования настоящей методики поверки.

Определение метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивает передачу единицы длины методом прямых измерений от рабочего эталона 4-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2840, чем обеспечивается прослеживаемость единиц величин поверяемого средства измерений к следующему Государственному первичному эталону: ГЭТ 2-2021 - ГПЭ единицы длины - метра.

2. Перечень операций поверки средств измерений

При проведении поверки средств измерений должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений внутренних размеров	Да	Да	10.1

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от 0 до плюс 50
- относительная влажность, % от 5 до 80

Примечание: при проведении измерений условия окружающей среды должны соответствовать требованиям, приведённым в их эксплуатационной документации.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, ознакомившиеся с настоящей методикой поверки и с эксплуатационной документацией на измерители и средства поверки.

4.2 Поверители обязаны иметь профессиональную подготовку, а также обязаны знать требования настоящей методики.

4.3 Для проведения поверки измерителя достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требованиям к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 0 °C до +50 °C с абсолютной погрешностью не более ±1 °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 5 % до 80 % с погрешностью не более ±2 %	Измерители влажности и температуры ИВТМ-7М-Д, рег.№ 71394-18
п.10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочие эталоны 4-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от 1·10 ⁻⁹ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2840 - меры наружных и внутренних размеров Вспомогательное оборудование: Устройство контрольное для калибровки измерителей внутренних размеров лазерных, с диапазоном задания оборотов от 30 до 600 об/мин	Кольца эталонные 355Е, рег. № 43597-10 Кольца торговой марки "КАЛИБР", рег. № 77293-20 Стенд Рифтэк-1; Стенд Рифтэк-2
Примечания:		
<ul style="list-style-type: none"> - допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице; - в качестве вспомогательного оборудования, предназначенного для задания вращения, допускается использование оборудование, удовлетворяющее требованиям, указанным в таблице. 		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений, средства поверки, правилам по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки.

7. Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие средства измерений следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида измерителя описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соответствие внешнего вида маркировочной таблички измерителя, указанной в

описании типа;

- отсутствие механических повреждений и других дефектов, влияющих на метрологические характеристики измерителя;
- комплектность, необходимая для проведения измерений, в соответствии с руководством по эксплуатации.

Если перечисленные требования не выполняются, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

Перед проведением работ средство измерений и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 2 часов при постоянной температуре, в условиях, приведённых в п. 3 настоящей методики.

8.2 Опробование

При опробовании проверить:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединённых деталей и элементов;
- плавность и равномерность движения подвижных частей;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных режимов и узлов.

Если перечисленные требования не выполняются, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9. Проверка программного обеспечения

Для идентификации ПО «RF609_SP» необходимо запустить ПО. Номер версии отобразится в верхней части окна ПО.

Результат проверки считают положительным, если

- наименование ПО соответствует указанному в описании типа
- номер версии ПО не ниже указанного в описании типа.

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

10.1 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений внутренних размеров

Установить измеритель в устройство контрольное для калибровки измерителей внутренних размеров лазерных (далее – устройство) таким образом, чтобы присоединительный фланец измерителя был зафиксирован в шпинделе устройства, как показано на рисунке 1.

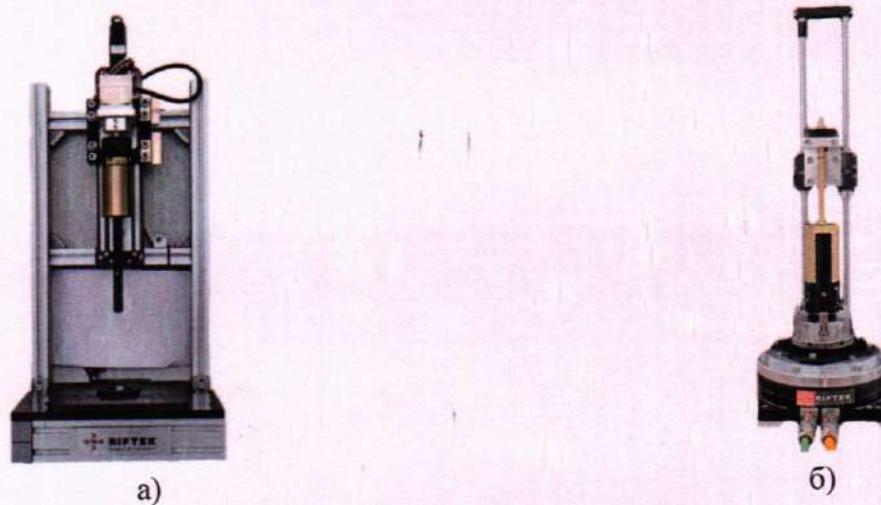


Рисунок 1 – Схема установки измерителя

а) пример установки измерителя на стенд «Рифтэк-1»; б) пример установки измерителя на стенд «Рифтэк-2»

Произвести инициализацию измерителя лазерного в соответствии с разделом «Калибровка измерителя» Руководства по эксплуатации.

Установочные кольца закрепить на нижней платформе устройства.

Провести не менее трех серий измерений диаметров установочных колец, поочередно измеряя каждое из колец, опуская шпиндель измерителя таким образом, чтобы лазер измерителя находился в среднем сечении измеряемого кольца.

- определить абсолютную погрешность измерений диаметров по формуле (1):

$$\Delta_{ij} = d_{\text{изм}ij} - d_j, \quad (1)$$

где Δ_{ij} – абсолютная погрешность измерения i -го диаметра j -го кольца, мм;

$d_{\text{изм}ij}$ – измеренное значение i -го диаметра j -го кольца, мм.

За значение абсолютной погрешности измерений внутренних размеров принять наибольшее значение погрешности.

Проверка диапазона измерений осуществляется одновременно с определением абсолютной погрешности измерений внутренних размеров измерений методом проведения измерений во всём заявляемом диапазоне.

Значения диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений линейных размеров должны соответствовать значениям, указанным в Приложении А.

11. Оформление результатов поверки

Сведения о результате поверки измерителя в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

При положительных результатах поверки измеритель признается пригодным к применению.

Выдача свидетельства о поверке средства измерений осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Нанесение знака поверки на измеритель не предусмотрено. Пломбирование не производится.

При отрицательных результатах поверки измеритель признается непригодным к применению. Выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

С.К. Нагорнов

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики средства измерений

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений внутренних размеров ¹⁾ , мм	от 5 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений внутренних размеров, мкм	
- при значении $\Delta^{2)}$ от 5 мм до 9 мм	$\pm 2; \pm 5$
- при значении $\Delta^{2)}$ от 10 мм до 14 мм	$\pm 5; \pm 10$
- при значении $\Delta^{2)}$ от 15 мм до 19 мм	$\pm 7,5; \pm 15$
- при значении $\Delta^{2)}$ от 20 мм до 24 мм	$\pm 10; \pm 20$
- при значении $\Delta^{2)}$ от 25 мм до 29 мм	$\pm 12,5; \pm 25$
- при значении $\Delta^{2)}$ от 30 мм до 34 мм	$\pm 15; \pm 30$
- при значении $\Delta^{2)}$ от 35 мм до 39 мм	$\pm 17,5; \pm 35$
- при значении $\Delta^{2)}$ от 40 мм до 44 мм	$\pm 20; \pm 40$
- при значении $\Delta^{2)}$ от 45 мм до 49 мм	$\pm 22,5; \pm 45$
- при значении $\Delta^{2)}$ от 50 мм до 54 мм	$\pm 25; \pm 50$
- при значении $\Delta^{2)}$ от 55 мм до 59 мм	$\pm 27,5; \pm 55$
- при значении $\Delta^{2)}$ от 60 мм до 64 мм	$\pm 30; \pm 60$
- при значении $\Delta^{2)}$ от 65 мм до 69 мм	$\pm 32,5; \pm 65$
- при значении $\Delta^{2)}$ от 70 мм до 74 мм	$\pm 35; \pm 70$
- при значении $\Delta^{2)}$ от 75 мм до 79 мм	$\pm 37,5; \pm 75$
- при значении $\Delta^{2)}$ от 80 мм до 84 мм	$\pm 40; \pm 80$
- при значении $\Delta^{2)}$ от 85 мм до 89 мм	$\pm 42,5; \pm 85$
- при значении $\Delta^{2)}$ от 90 мм до 94 мм	$\pm 45; \pm 90$
- при значении $\Delta^{2)}$ от 95 мм до 99 мм	$\pm 47,5; \pm 95$
- при значении $\Delta^{2)}$ от 100 мм до 109 мм	$\pm 50; \pm 100$
- при значении $\Delta^{2)}$ от 110 мм до 119 мм	$\pm 55; \pm 110$
- при значении $\Delta^{2)}$ от 120 мм до 129 мм	$\pm 60; \pm 120$
- при значении $\Delta^{2)}$ от 130 мм до 139 мм	$\pm 65; \pm 130$
- при значении $\Delta^{2)}$ от 140 мм до 149 мм	$\pm 70; \pm 140$
- при значении $\Delta^{2)}$ от 150 мм до 159 мм	$\pm 75; \pm 150$
- при значении $\Delta^{2)}$ от 160 мм до 169 мм	$\pm 80; \pm 160$
- при значении $\Delta^{2)}$ от 170 мм до 179 мм	$\pm 85; \pm 170$
- при значении $\Delta^{2)}$ от 180 мм до 189 мм	$\pm 90; \pm 180$
- при значении $\Delta^{2)}$ от 190 мм до 199 мм	$\pm 95; \pm 190$
- при значении $\Delta^{2)}$ 200 мм	$\pm 100; \pm 200$
Дискретность измерений внутренних размеров, мм	0,001

¹⁾ - фактические диапазон измерений и значение погрешности указывается в структуре обозначения модификации измерителя

²⁾ – значение Δ определяется по формуле:

$$\Delta = D - X,$$

Где X – нижний предел измерений измерителя, мм

D – верхний предел измерений измерителя, мм