

СОГЛАСОВАНО

Директор ООО «РИФТЭК»

А.В. Романов

« 23 » 08 2023



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора БелГИМ

Ю.В. Козак

« 24 » 08 2023

Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

**СКАНЕРЫ ЛАЗЕРНЫЕ РФ627**

**Методика поверки**

**МРБ МП.3659-2023**

**Листов 11**

Разработчик:

Инженер-программист

ООО «РИФТЭК»

А.С. Мамайко

« 23 » 08 2023

Минск, 2023

Настоящая методика поверки (далее — МП) распространяется на сканеры лазерные РФ627 (далее — сканеры) производства ООО «РИФТЭК», Республика Беларусь, и устанавливает методы и средства первичной и последующих поверок.

Обязательные метрологические требования к сканерам приведены в приложении А.

## 1 Нормативные ссылки

СТБ IEC 60825-1-2017 Безопасность лазерных изделий. Часть 1. Классификация оборудования и требования;

ГОСТ 12.3.002-2014 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности;

ГОСТ 12.4.026-2015 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний.

Примечание — При пользовании настоящей МП целесообразно проверить действие ссылочных документов на официальном сайте Национального фонда технических нормативных правовых актов в глобальной сети Интернет.

Если ссылочные документы заменены (изменены), то при пользовании настоящей МП следует руководствоваться действующими взамен документами. Если ссылочные документы отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 2 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП
1 Внешний осмотр	7.1
2 Опробование	7.2
3 Определение метрологических характеристик	7.3
3.1 Определение диапазона измерений длины и приведенной погрешности сканера при измерении длины	7.3.1
4 Оформление результатов поверки	8

## 3 Средства поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта МП	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики
7.3.1	Шаблоны специальные (Приложение Б). Пределы абсолютной погрешности измерения геометрических параметров $\pm 3$ мкм.
7.3.1	Приспособление для крепления сканера
6.1, 7.3.1	Термогигрометр UNITESS THB1, диапазон измерений относительной влажности от 10 % до 90 %; пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении относительной влажности воздуха $\pm 3$ %; диапазон измерений температуры от 5 °C до 50 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры $\pm 0,5$ °C
Примечания	
1 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик сканера с требуемой точностью.	
2 Все эталоны должны иметь действующие знаки поверки (калибровки).	

#### 4 Требования к квалификации поверителей

К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, имеющих необходимую квалификацию в области обеспечения единства измерений.

#### 5 Требования безопасности

5.1 При поведении поверки должны соблюдаться требования СТБ IEC 60825-1, ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.4.026.

5.2 При проведении поверки необходимо руководствоваться требованиями, изложенными в эксплуатационных документах (далее – ЭД) на поверяемый сканер [1] и средства поверки.

5.3 Сканер должен быть заземлен.

5.4 При необходимости использовать сетевой фильтр или источник бесперебойного питания.

#### 6 Условия поверки и подготовка к ней

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 18 °C до 24 °C;
- относительная влажность воздуха от 35 % до 80 %.

6.2 Перед проведением поверки поверитель должен изучить ЭД на поверяемый сканер [1], эталоны и другие технические средства, используемые при поверке, настоящую МП, правила техники безопасности и выполнить следующие подготовительные работы:

- установить средства измерений, позволяющие в процессе проведения поверки измерять условия внешней среды;
- подготовить к работе средства измерений, сканер и применяемые при поверке эталоны в соответствии с ЭД на них;
- выдержать средства измерений и сканер в условиях по 6.1 не менее 2 ч;
- записать в протоколе поверки, форма которого приведена в приложении В, заводской номер сканера и заводские номера эталонов, применяемых при поверке.

## 7 Проведение поверки

### 7.1 Внешний осмотр

7.1.1 Внешний осмотр производится без включения питания.

7.1.2 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие сканера следующим требованиям:

- на наружных поверхностях не должно быть дефектов, вмятин, следов коррозии, влияющих на эксплуатационные качества сканера;
- комплектность и маркировка сканера должны соответствовать [1].

7.1.3 Сканер должен соответствовать всем требованиям 7.1.2.

7.1.4 По результатам внешнего осмотра делается отметка в протоколе поверки, форма которого приведена в приложении В.

### 7.2 Опробование

7.2.1 Программное обеспечение (далее — ПО) должно позволять выполнять все штатные функции. Идентификационные данные ПО и номер версии должны соответствовать приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Номер версии (идентификационный номер)
Firmware	2.10

Примечание - Допускается применение более поздних версий ПО при условии, что метрологически значимая часть останется без изменений

7.2.2 Опробование сканера проводят путем многократного измерения размера малого шаблона при перемещении его в пределах всего рабочего диапазона сканера.

Сканер должен работать без сбоев и показывать профиль шаблона без искажений, контролируемое значение должно четко просматриваться во всем диапазоне.

7.2.3 Сканер должен соответствовать всем требованиям 7.2.1, 7.2.2.

7.2.4 Результаты опробования сканера заносят в протокол, форма которого приведена в приложении В.

7.2.5 Допускается совмещать опробование с операциями определения метрологических характеристик по 7.3.1.

### 7.3 Определение метрологических характеристик

#### 7.3.1 Определение диапазона измерений длины и приведенной погрешности сканера при измерении длины

7.3.1.1 Определение диапазона измерений и приведенной погрешности сканера при измерении длины проводят следующим образом: крепят сканер винтами в приспособление, установленное на плоскую поверхность, и подключают его к ПК, включают сканер, вводят действительные значения размеров шести специальных шаблонов (далее шаблоны) из свидетельства о калибровке в программу.

7.3.1.2 Шаблоны выбираются в соответствии с диапазоном измерения сканера как показано в приложении Б. При поверке сканера используются три шаблона типа «ступенька» (малый, средний и большой) для оценки погрешности измерений по координатной оси Z и три шаблона типа «треугольники» (малый, средний и большой) для оценки погрешности измерений по координатной оси X.

7.3.1.3 Для определения приведенной погрешности измерений по каждой из координатных осей проводят измерения в двенадцати точках: девять точек для малых

шаблонов (I1-I9), две точки для средних шаблонов (h1, h2) и одна точка для больших шаблонов (m) (рисунки 1-3). Точки для проведения измерений рассчитываются программным обеспечением автоматически.



Рисунок 1 — Контрольные точки при измерении размера малых шаблонов

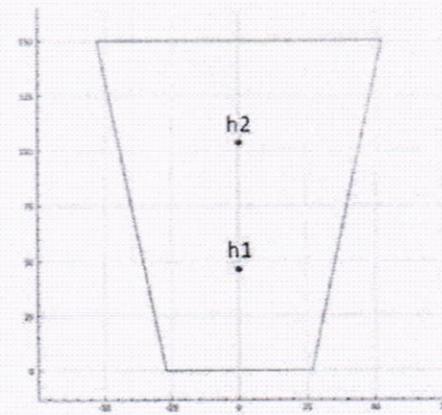


Рисунок 2 — Контрольные точки при измерении размера средних шаблонов

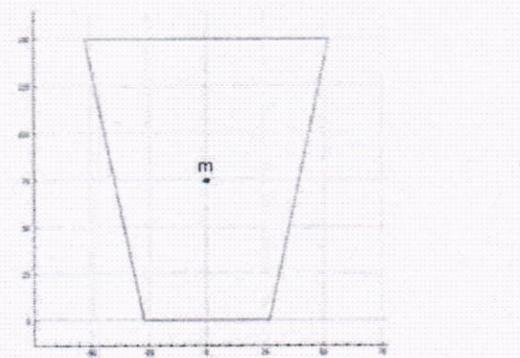


Рисунок 3 — Контрольная точка при измерении размера больших шаблонов

7.3.1.4 Приведенную погрешность сканера  $\gamma$ , %, вычисляют по формуле

$$\gamma = \frac{X_I - X_D}{D_{Z(X)}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $X_I$  – измеренное значение размера шаблона, мм;

$X_d$  – действительное значение размера шаблона, указанное в свидетельстве о калибровке, мм;

$D_{2x}$  – максимальное значение диапазона измерений длины по координатной оси, мм.

7.3.1.5. Проводят измерения размеров малого шаблона типа «ступенька» во всех указанных в программе точках.

7.3.1.6. Повторяют операцию 7.3.1.5 для среднего и большого шаблона типа «ступенька»

7.3.1.7. Проводят измерения размеров малого шаблона типа «треугольники» во всех указанных в программе точках.

7.3.1.8. Повторяют операцию 7.3.1.5 для среднего и большого шаблона типа «треугольники»

7.3.1.9. По результатам измерений всех шаблонов программа формирует отчет, содержащий измеренные значения размеров шаблонов в каждой из указанных точек, отклонения от действительных значений размеров и рассчитанные значения приведенной погрешности для координатных осей  $Z$  и  $X$ .

7.3.1.10 Приведенная погрешность и диапазон измерений сканера должны находиться в пределах значений, указанных в приложении А.

## 8 Оформление результатов поверки

8.1 По результатам поверки заполняется протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении В настоящей МП.

8.2 При положительных результатах поверки сканера на него наносят знак поверки и (или) выдают свидетельство о поверке:

для средств измерений, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [2];

для средств измерений, применяемых при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в технических нормативных правовых актах в области технического нормирования и стандартизации по вопросам обеспечения единства измерений, локальных правовых актах юридического лица или индивидуального предпринимателя, осуществляющих поверку.

8.3 При отрицательных результатах первичной поверки сканера выдают заключение о непригодности:

для средств измерений, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме установленной [2];

для средств измерений, применяемых при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в технических нормативных правовых актах в области технического нормирования и стандартизации по вопросам обеспечения единства измерений, локальных правовых актах юридического лица или индивидуального предпринимателя, осуществляющих поверку.

8.4 При отрицательных результатах последующей поверки сканера выдают заключение о непригодности:

для средств измерений, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [2];

для средств измерений, применяемых при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в технических нормативных правовых актах в области технического нормирования и стандартизации по вопросам обеспечения единства измерений, локальных правовых актах юридического лица или индивидуального предпринимателя, осуществляющих поверку,

ранее нанесенный знак поверки подлежит уничтожению путем приведения его в состояние, непригодное для дальнейшего применения, предыдущее свидетельство о поверке прекращает свое действие.

**Приложение А  
(справочное)**

**Обязательные метрологические требования**

Обязательные метрологические требования к сканерам приведены в таблице А.1.

**Таблица А.1**

Наименование характеристики	Значение для модификации	
	РФ627	РФ627Smart-Weld
Диапазон измерений длины по координатной оси Z*, мм	от 0 до 1165	от 0 до 250
Диапазон измерений длины по координатной оси X*, мм	от 0 до 1010	от 0 до 180
Пределы допускаемой приведенной погрешности сканера при измерении длины**, %: - по координатной оси Z - по координатной оси X		±0,2 ±0,3

\* В зависимости от заказа в соответствии с руководством по эксплуатации.

\*\* От максимального значения диапазона измерений.

Приложение Б  
(обязательное)

Эскизы и контролируемые размеры специальных шаблонов



Рисунок Б.1 – Эскиз специального шаблона типа «ступенька» для определения погрешности по координатной оси Z

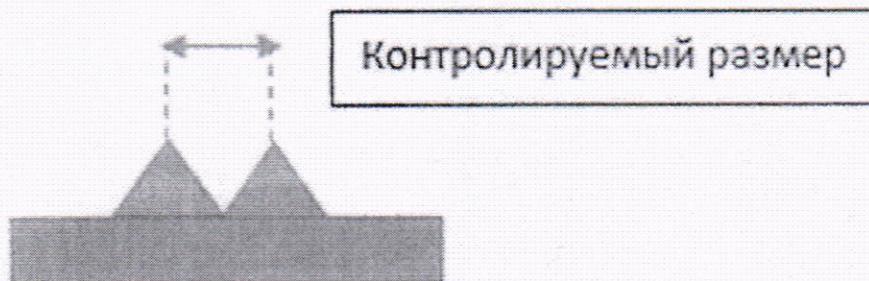


Рисунок Б.2 – Эскиз специального шаблона типа «треугольники» для определения погрешности по координатной оси X

Таблица Б.1 – Значения контролируемых размеров специальных шаблонов, применяемых для поверки сканеров

Наименование параметра	Малый шаблон	Средний шаблон	Большой шаблон
Контролируемый размер шаблона типа «ступенька», % от максимального значения диапазона измерений длины по координатной оси Z, не более	15	50	90
Контролируемый размер шаблона типа «треугольники», % от максимального значения диапазона измерений длины по координатной оси X, не более	17	35	70

**Приложение В**  
**(рекомендуемое)**  
**Форма протокола поверки**

наименование организации, проводящей поверку

**Протокол поверки №** \_\_\_\_\_ **от «** \_\_\_\_\_ **20** \_\_\_\_\_ **г.**

Сканера лазерного РФ627 \_\_\_\_\_

зав. №

Год выпуска

Принадлежащего

Изготовитель

Поверка проводилась по МРБ МП.

Дата поверки

Средства поверки

**Таблица В.1**

Наименование средства измерений, тип	Заводской номер

Условия

поверки

Результаты поверки

1 Внешний осмотр

2 Опробование

3 Определение метрологических характеристик:

3.1 Определение диапазона измерений длины и приведенной погрешности сканера при измерении длины

3.1.1 Определение диапазона измерений длины и приведенной погрешности сканера при измерении длины по координатной оси Z

**Таблица В.2**

№ точки	Действительное значение размера шаблона $X_d$ , указанное в свидетельстве, мм	Измеренное значение размера шаблона $X_i$ , мм	Приведенная погрешность $\gamma$ , %	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %
I1				
I2				
I3				
I4				
I5				
I6				
I7				
I8				
I9				
h1				
h2				
m				

3.1.2 Определение диапазона измерений длины и приведенной погрешности сканера при измерении длины по координатной оси X

Таблица В.3

№ точки	Действительное значение размера шаблона $X_d$ , указанное в свидетельстве, мм	Измеренное значение размера шаблона $X_i$ , мм	Приведенная погрешность $\gamma$ , %	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %
I1				
I2				
I3				
I4				
I5				
I6				
I7				
I8				
I9				
h1				
h2				
m				

Заключение: \_\_\_\_\_

Свидетельство о поверке (заключение о непригодности) № \_\_\_\_\_

Поверку проводил \_\_\_\_\_ (ФИО, подпись)

## Библиография

- [1] РФ627РЭ «Сканеры лазерные РФ627. Руководство по эксплуатации»
- [2] Правила осуществления метрологической оценки в виде работ по государственной поверке средств измерений  
Утверждены постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 21 апреля 2021 г. № 40