



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

СОГЛАСОВАНО



С.А. Денисенко

«29» ноября 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Комплексы цифровой радиографии ФОСФОМАТИК

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 203-40-2024

Москва
2024

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на комплексы цифровой радиографии ФОСФОМАТИК (далее по тексту – комплексы), производства АО «ТЕСТРОН», г. Санкт-Петербург и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1 Комплексы цифровой радиографии ФОСФОМАТИК 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. Проверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава комплексов для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

1.2 Комплексы до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.3 Первой поверке подвергается каждый экземпляр комплексов.

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

1.5 Проверка комплексов в сокращенном объеме не предусмотрена.

1.6 При поверке должна быть обеспечена прослеживаемость комплексов к Государственному первичному эталону единицы длины - метра (ГЭТ 2-2021) в соответствии с локальной поверочной схемой, структура которой приведена в приложении А к настоящей методике поверки. Реализация методики поверки обеспечена путем передачи единицы длины методом прямых измерений

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Диапазон измерений	Доверительные границы абсолютной/приведенной погрешности	
	при применении в качестве средства измерений	при применении в качестве рабочего эталона
от 0,1 до 20 мм	±0,1 мм	-
свыше 20 до 350 мм	±0,5 % от размера окна контроля*	-

* - размер окна контроля от 20 до 350 мм

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 Для поверки комплексов должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	Первичной поверки	Периодической поверки	
Внешний осмотр и проверка маркировки	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Проверка диапазона измерений, абсолютной и приведенной погрешности измерений линейных размеров	да	да	10.1
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10.2
Оформление результатов поверки	да	да	11

2.2 В случае отрицательного результата при проведении одной из операций, поверку комплексов прекращают и комплексы признают не прошедшими поверку.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 Поверку следует проводить в нормальных условиях окружающей среды:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % 60 ± 20 .

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению измерений при поверке и к обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие квалификацию поверителя, знающие требования настоящей методики, ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на комплексы и средства поверки, а также работающие в организации, аккредитованной на право проведения поверки комплексов.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 3 - Перечень средств измерений, применяемых при поверке

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	<p>Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от плюс 10 до плюс 30°C, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,5°C.</p> <p>Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 40 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±3 %</p>	Прибор комбинированный Testo 608-H1 (рег. № 53505-13)
п. 10.1 Проверка диапазона измерений, абсолютной и приведенной погрешности измерений линейных размеров	<p>Рабочий эталон единицы длины в соответствии с локальной поверочной схемой: диапазон измерений линейных размеров от 0,1 до 350 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности от ±0,03 до ±3,5 мм.</p> <p>Вспомогательное оборудование – источник ионизирующего излучения (аппарат рентгеновский).</p>	<p>Штангенциркули ШЦ, ШЦК, ШЦД, модификация ШЦД-II (рег. № 70451-18)</p> <p>диапазон измерений от 0 до 400 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности от ±0,03 до ±0,04 мм.</p> <p>Рентгеновский аппарат Экстравольт-450 (вспомогательное оборудование)</p>

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

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки комплексов необходимо соблюдать:

- указания по технике безопасности, указанные в соответствующих эксплуатационных документах на комплексы и средства поверки;
- указания по технике безопасности, действующие на месте проведения поверки.

7 Внешний осмотр и проверка маркировки

7.1 Внешний осмотр и проверка маркировки комплексов проводится визуально сличением с эксплуатационной документацией.

7.2 Проводится проверка соответствия комплексов следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида комплексов их описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- наличие маркировки на поверхности комплексов;
- отсутствие грубых механических повреждений, влияющих на

эксплуатационные свойства комплексов;

- отсутствие следов коррозии на поверхности комплексов;
- отсутствие загрязнений.

7.3 Комплексы считаются прошедшими поверку в части внешнего осмотра и проверки маркировки, если соответствует вышеуказанным требованиям.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки и в процессе выполнения операций поверки проконтролировать температуру окружающей среды и относительную влажность при помощи термогигрометра. Условия поверки должны соответствовать требованиям, приведённым в п. 3 настоящей методики поверки.

8.2 Если комплексы и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличных от указанных в п. 3, то их необходимо выдержать при этих условиях не менее 2 часов в помещении, где проходит поверка.

8.3 Поверяемые комплексы и средства поверки подготовить к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

8.4 Провести опробование комплексов.:

- Выполнить подключение компьютера или ноутбука в соответствии с п. 7.1 «Подключение системы» Руководства по эксплуатации;
- Включить комплексы в соответствии с п. 7.4 «Запуск системы» Руководства по эксплуатации;
- Проверить работоспособность комплексов и адекватность выводимой на монитор компьютера или ноутбука информации: вставить фосфорную пластину, входящую в комплект поставки, в сканирующее устройство, нажать кнопку «Старт» в программном обеспечении комплексов, проверить правильность выводимой на монитор информации.

8.5 Комплексы считаются прошедшими поверку в части подготовки к поверке и опробования, если условия поверки соответствуют требованиям п. 3 настоящей методики, проведены процедуры, предусмотренные пп. 8.1-8.3 настоящей методики, а также подтверждена работоспособность и адекватность выводимой комплексами информации в соответствии с п. 8.4 настоящей методики.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Провести проверку программного обеспечения (далее по тексту - ПО) по следующей методике:

- включить и привести в рабочее состояние комплексы в соответствии с п. 8.4 настоящей методики;
- открыть ПО SOVA-64;
- на мониторе ноутбука или компьютера считать идентификационное наименование и номер версии ПО.

9.2 Проверить идентификационные данные ПО на соответствие значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SOVA-64
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V.1.18.05 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

9.3 Комплексы считаются прошедшими проверку в части проверки ПО, если идентификационные данные ПО соответствуют значениям, указанным в таблице 4.

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

10.1 Проверка диапазона измерений, абсолютной и приведенной погрешности измерений линейных размеров измерений.

10.1.1 Проверку диапазона измерений, абсолютной и приведенной погрешности измерений линейных размеров производить с использованием штангенциркуля и рентгеновского аппарата.

10.1.2 Подготовить комплексы к работе в соответствии с п. 7.1 «Подключение системы» и п. 7.4 «Запуск системы» Руководства по эксплуатации.

10.1.3 Запустить ПО SOVA-64, расположенное на рабочем столе.

10.1.4 Установить штангенциркуль на линейный размер 0,1 мм.

10.1.5 Установить перед источником ионизирующего излучения рентгеновского аппарата штангенциркуль с установленным размером и фосфорную пластину таким образом, чтобы между ними не было зазора. Провести экспозицию штангенциркуля. Рекомендуемые для экспонирования значения высокого напряжения 40 кВ и тока трубы 1 мА рентгеновского аппарата (в зависимости от используемого источника ионизирующего излучения).

10.1.6 После экспонирования пропустить фосфорную пластину через сканирующее устройство комплексов. Загрузить полученное изображение.

10.1.7 Измерить не менее чем в четырех точках, равномерно распределенных по поверхности измерительных губок, с помощью ПО расстояние между измерительными поверхностями губок (красная линия на рисунке 1), зафиксировать результаты измерений. При размытии границ измерительных губок штангенциркуля рекомендуется применить набор фильтров ПО «резкий» и «низкий».

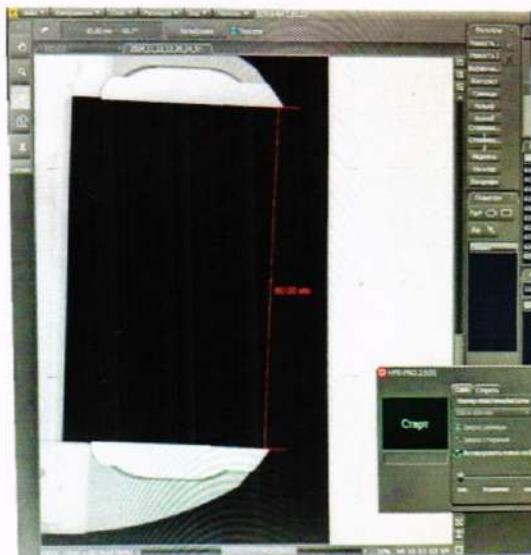


Рисунок 1 – Измерение линейного размера в ПО SOVA-64

10.1.8 Определить в ПО значение размера окна контроля при измерении линейного размера (красная линия на рисунке 2).



Рисунок 2 – Определение размера окна контроля

10.1.9 За результат измерений линейного размера принять среднее арифметическое, которое вычисляется по формуле (1):

$$L_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{n}, \quad (1)$$

где L_i - i -й результат измерения линейного размера, мм;

n – число измерений.

10.1.10 Вычислить абсолютную погрешность измерений линейных размеров по формуле (2):

$$\Delta L = L_{cp} - L_{\text{действ}}, \quad (2)$$

где $L_{\text{действ}}$ – действительное значение линейного размера, установленного на штангенциркуле, мм.

10.1.11 Повторить операции пп. 10.1.4-10.1.10, установив штангенциркуль на размеры 10 мм и 20 мм, а также на размеры, соответствующие середине и концу диапазона измерений комплексов.

10.1.12 Вычислить приведенную погрешность измерений линейных размеров для диапазона линейных размеров свыше 20 и до 350 мм, по формуле (3):

$$\gamma = \frac{\Delta L}{L_{\text{ок}}} \cdot 100 \%, \quad (3)$$

где $L_{\text{ок}}$ – размер окна контроля, мм.

10.1.13 Комплексы считаются прошедшими поверку в части проверки диапазона, абсолютной и приведенной погрешности измерений линейных размеров, если абсолютная и приведенная погрешности измерений в диапазоне измерений линейных размеров комплексов соответствуют требованиям, указанным в таблице 1.

10.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.2.1 Комплексы считаются прошедшими поверку, если по пп. 7 - 9, соответствуют перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по п. 10.1 находятся в пределах допустимых значений, приведенных в таблице 1.

10.2.2 В случае подтверждения соответствия комплексов метрологическим требованиям, результаты поверки считаются положительными и комплексы признают пригодными к применению.

10.2.3 В случае, если соответствие комплексов метрологическим требованиям не подтверждено, то результаты поверки считаются отрицательными и комплексы признают непригодными 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 комплексов или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке на бумажном носителе. Знак поверки в виде оттиска клейма и (или) наклейки наносится на свидетельство о поверке.

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

Начальник отдела 203
ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»

М.Л. Бабаджанова

Инженер отдела 203
ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»

В.К. Костылева

Локальная поверочная схема для комплексов цифровой радиографии

