

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева»
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)

СОГЛАСОВАНО

Директор УНИИМ – филиала

ФГУН «ВНИИМ им. д.и. Менделеева»

Е.П. Собина

9 октября 2024 г.

«ГСИ. Комплексы видеоизмерительные SYNERCON. Методика поверки»

МП 115-251-2023

Екатеринбург
2024 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

1. РАЗРАБОТАНА Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
2. ИСПОЛНИТЕЛЬ – ведущий инженер лаб. 251, Засухин А.С.
3. СОГЛАСОВАНА директором УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» в 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения.....	4
2	Нормативные ссылки.....	5
3	Перечень операций поверки средства измерений	6
4	Требования к условиям проведения поверки.....	6
5	Требования к специалистам, осуществляющим поверку	6
6	Метрологические и технические требования к средствам поверки	6
7	Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	7
8	Внешний осмотр средства измерений	7
9	Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	7
10	Проверка программного обеспечения средства измерений	7
11	Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	8
12	Оформление результатов поверки	8

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплексы видеоизмерительные SYNERCON (далее – комплексы), производства Общества с ограниченной ответственностью «СИНЕРКОН» (ООО «СИНЕРКОН»), г. Москва. Комплексы подлежат первичной и периодической поверке. Поверка комплексов должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки прослеживаемость комплексов обеспечивается к ГЭТ 2-2021 «Государственному первичному эталону единицы длины - метру» в соответствии с приказом Росстандарта Российской Федерации от 29.21.2018 г. № 2840 «Об утверждении государственной поверочной схемы 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».

1.3 В настоящей методике поверки реализована поверка методом прямых измерений.

1.4 Настоящая методика поверки применяется для поверки комплексов, используемых в качестве рабочих средств измерений. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблицах 1-3.

Таблица 1 – Метрологические характеристики комплексов модификации ИСП

Наименование характеристики	Значение	
	По оси X	По оси Y
Верхний предел измерений длины при кратности увеличения комплекса (M), мкм		
1,25	8 000	7 000
1,6	7 000	6 000
2,5	4 000	3 000
5	2 000	1 000
7,5*	1 000	1 000
10	1 000	900
15*	800	600
20	500	400
30	300	300
50	200	100
75*	100	100
100	100	50
150*	50	50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины при кратности увеличения комплекса (M), мкм		
от 1,25 до 30 включ.	$\pm \frac{15}{M}$	
от 50 до 75 включ.		$\pm \frac{18}{M}$
от 100 до 150 включ.		$\pm 0,2$

* Значения кратности увеличения комплекса (M), равные 7,5, 15, 30, 75, 150, достигаются путем использования объективов с увеличением 5x, 10x, 20x, 50x и 100x соответственно и трансфокатора с увеличением 1,5x.

Таблица 2 – Метрологические характеристики комплексов модификации ИСП-П

Наименование характеристики	Значение	
	По оси X	По оси Y
Верхний предел измерений длины при увеличении объектива (M), мкм		
2x	6 000	4 000
5x	2 000	1 000
10x	1 000	900
20x	500	400
40x	200	100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины при увеличении объектива (M) от 2x до 40x, мкм		$\pm \frac{15}{M}$

Таблица 3 – Метрологические характеристики комплексов модификации ИСС

Наименование характеристики	Значение	
	По оси X	По оси Y
Верхний предел измерений длины при кратности увеличения комплекса (M)*, мкм		
0,19	60 000	40 000
от 0,32 до 0,51 включ.	20 000	10 000
св. 0,51 до 0,60 включ.	20 000	10 000
св. 0,60 до 0,8 включ.	10 000	10 000
св. 0,8 до 1 включ.	10 000	9 000
св. 1 до 1,25 включ.	10 000	8 000
св. 1,25 до 1,6 включ.	8 000	6 000
св. 1,6 до 2 включ.	6 000	5 000
св. 2 до 2,5 включ.	5 000	4 000
св. 2,5 до 3,2 включ.	4 000	3 000
св. 3,2 до 4 включ.	3 000	2 000
св. 4 до 5 включ.	2 000	1 000
св. 5 до 6,4 включ.	1 000	1 000
св. 6,4 до 8 включ.	1 000	1 000
св. 8 до 10 включ.	1 000	900
св. 10 до 13 включ.	900	700
св. 13 до 16 включ.	700	500
св. 16 до 20 включ.	600	500
св. 20 до 24 включ.	400	300
св. 24 до 30 включ.	400	300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины при кратности увеличения комплекса (M) от 0,19 до 30, мкм		$\pm \frac{20}{M}$

* Значения кратности увеличения комплекса (M) достигаются путем использования основного объектива, дополнительных переменных линз и трансфокатора.

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

- Приказ Росстандарта Российской Федерации от 29.12.2018 г. № 2840 «Об утверждении государственной поверочной схемы 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»;

- Приказ Министерства труда и Социальной защиты РФ от 15.12.2020 № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»;
- ГОСТ 12069-90 Меры длины штриховые брусковые. Технические условия.

3 Перечень операций поверки средства измерений

3.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	8
Подготовка к поверке и опробование	да	да	9
Проверка программного обеспечения	да	да	10
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			11
Проверка верхнего предела измерений длины по осям X и Y	да	да	11.1
Проверка абсолютной погрешности измерений длины	да	да	11.2

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций, поверка комплекса прекращается, и выполняются операции по п. 12 настоящей методики поверки.

3.3 На основании письменного заявления владельца комплекса или лица, представившего комплекс на поверку, оформленного в произвольной форме, допускается проводить периодическую поверку на меньшем числе общих оптических увеличений комплекса (проверка в сокращенном объеме) с указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки. Данная информация приводится в свидетельстве о поверке (в случае его оформления) и в сведениях, направляемых в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °C от + 16 до + 24
- относительной влажности, % от 35 до 85

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К проведению работ по поверке комплекса допускаются лица, прошедшие обучение в качестве поверителя, изучившие руководство по эксплуатации (далее – РЭ) на комплекс и настоящую методику поверки.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют оборудование согласно таблице 5.

Таблица 5 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от плюс 10 °C до плюс 30 °C с абсолютной погрешностью не более ± 1 °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 % до 90 %, с абсолютной погрешностью не более ±3 %	Термогигрометры электронные «CENTER» моделей 310, 311, 313, 314, 315, 316 (рег. № 22129-09)
п.11 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталон единицы длины 1-го разряда в диапазоне значений от 0 до 1 мм в соответствии с приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2840; Эталон единицы длины 2-го разряда в диапазоне значений от 0 до 100 мм в соответствии с приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2840	Объект-микрометр ОМ-О (рег. № 28962-16) Мера длины штиховая брусковая по ГОСТ 12069-90, тип ПБ

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

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования Приказа Министерства труда и Социальной защиты РФ от 15.12.2020 № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», требования ГОСТ 12.2.007.0, требования безопасности, изложенные в РЭ на комплексы.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида комплекса сведениям, приведенным в описании типа;
- отсутствие видимых повреждений комплекса;
- соответствие комплектности, указанной в РЭ и паспорте;
- наличие обозначения и серийного номера, четкость маркировки, а также отсутствие повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность комплекса.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Проводят контроль условий поверки с помощью термогигрометра в соответствии с п.6.1 настоящей методики поверки.

9.2 Перед проведением поверки комплекс готовят к работе в соответствии с РЭ, проверяют работоспособность органов управления и регулировки комплекса, задают типовые настройки основных блоков комплекса для проведения измерений.

9.3 При включении комплекса должны отсутствовать сообщения об ошибках.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 Проводят проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) комплекса: в строке команд основного окна ПО выбирают пункт «?» – откроется окно, содержащее номер версии ПО и идентификационное наименование ПО, а также серийный номер комплекса. Наименование и номер версии ПО комплекса должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 6.

Таблица 6 – Идентификационные данные ПО комплекса

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SYNERCON
Номер версии ПО (идентификационный номер ПО)	1.X.X*
Цифровой идентификатор ПО	-

* «Х» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значение от 0 до 99

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

11.1 Проверка верхнего предела измерений длины по осям X и Y

11.1.1 Располагают эталон (объект-микрометр или меру штриховую в зависимости от проверяемого верхнего предела измерений длины) на предметном столике микроскопа из состава комплекса таким образом, чтобы в видимом поле при заданной кратности увеличения комплекса для модификаций ИСП и ИСС (М) или заданном увеличении объектива для модификации ИСП-П (М) (далее –увеличение комплекса) помещалось максимально возможное количество штрихов эталона, а также просматривалась начальная отметка шкалы эталона.

11.1.2 Выставляют эталон параллельно оси X. Настраивают резкость изображения штрихов эталона.

11.1.3 Для заданного увеличения комплекса с помощью функций ПО производят съемку изображения шкалы эталона.

11.1.4 На полученном по п. 11.1.3 изображении проводят измерения длины отрезка шкалы эталона соответствующей верхнему пределу измерений для заданного увеличения комплекса. Измерения проводят не менее трех раз, полученные данные измерения длины заносят в протокол произвольной формы.

11.1.5 Проводят операции по пп. 11.1.1-11.1.4, ориентировав эталон в направлении оси Y.

11.1.6 Результаты измерений по пп. 11.1.1-11.1.5 считают удовлетворительными, если измеренные значения длины в направлениях осей X и Y для каждого увеличения комплекса соответствуют данным, приведенным в таблицах 1-3.

11.2 Проверка абсолютной погрешности измерений длины

11.2.1 Расчет абсолютной погрешности измерений длины проводят на основании результатов, полученных в п. 11.1.

11.2.2 Для каждого результата измерений длины в направлении оси X (или Y) рассчитывают значение абсолютной погрешности измерений линейных размеров $\Delta_{x(y)ij}$, мкм, по формуле:

$$\Delta_{x(y)ij} = l_{x(y)ij} - l_{\exists x(y)ij}, \quad (1)$$

где $l_{x(y)ij}$ – значение измеренной комплексом длины i -того отрезка эталона в одном из направлений оси (X; Y) при j -м увеличении комплекса, мкм;

$l_{\exists x(y)ij}$ – действительное значение длины i -того отрезка эталона в одном из направлений при j -м увеличении комплекса, мкм.

11.2.3 Проверку абсолютной погрешности измерений длины в направлении осей X и Y проводят для каждого увеличения комплекса.

11.2.4 Рассчитанные значения абсолютной погрешности измерений длины в направлениях осей X и Y для каждого увеличения комплекса должны удовлетворять требованиям таблиц 1-3.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом в произвольной форме.

12.2 При положительных результатах поверки комплекс признают пригодным к применению.

12.3 Нанесение знака поверки на комплекс не предусмотрено. Пломбирование комплекса не предусмотрено.

12.4 При отрицательных результатах поверки комплекс признают непригодным к применению.

12.5 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки выдает свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с требованиями к содержанию свидетельства о поверке, утвержденными действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений или в случае отрицательных результатов поверки выдает извещения о непригодности к применению средства измерений.

12.6 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с установленным порядком. В сведениях о результатах поверки приводят данные об объеме проведенной поверки.

Ведущий инженер лаб. 251 УНИИМ- филиала
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Засухин А.С.

Ведущий инженер лаб. 233 УНИИМ- филиала
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Добренчикова Л.Г.