

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» февраля 2025 г. № 300

Регистрационный № 94636-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы видеоизмерительные SYNERCON

Назначение средства измерений

Комплексы видеоизмерительные SYNERCON (далее – комплексы) предназначены для измерений геометрических размеров структур материалов различного рода.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов основан на прямом измерении линейных размеров элементов микро- и макроструктуры тел на цифровых растровых изображениях, получаемых в результате преобразования аналоговых оптических изображений при помощи управляющей вычислительной станции с установленным специализированным программным обеспечением и системой ввода изображений исследуемых объектов.

Конструктивно комплексы представляют собой систему программно-аппаратных средств, состоящую из оптического микроскопа (далее – микроскопа), цифровой камеры на базе CMOS или CCD–матрицы и управляющей станции с установленным специализированным программным обеспечением.

В зависимости от решаемых задач комплексы поставляются с различными микроскопами плоского поля, стереомикроскопами или портативными микроскопами со сменными объективами, оснащенные фото/видео выходом, с источником освещения отраженного и/или проходящего света.

Специализированное программное обеспечение выполняет подготовку изображения к измерениям, выделяет объекты измерения на основании анализа их геометрических, цветовых и яркостных характеристик, осуществляет преобразование результатов измерений в параметры микро- и макроструктуры исследуемых объектов. Алгоритмы программы позволяют преобразовывать результаты измерений линейных размеров объектов и рассчитывать их площади, периметры, углы, доли площади, занятой интересующего исследователя элементы структуры, обрабатывать и сохранять измерительную информацию.

Комплексы выпускаются в модификациях ИСП, ИСП-П и ИСС, отличающихся видом используемого микроскопа, степенью автономности, метрологическими характеристиками.

В модификации ИСП («Измерительная Система Плоскопольная») используются стационарные микроскопы плоского поля инвертированного или прямого типа с набором сменных объективов различного фиксированного увеличения, обеспечивающих высокую резкость изображения во всем поле зрения. Модификация предназначена для измерений геометрических размеров объектов контроля с высокой точностью.

В модификации ИСП-П («Измерительная Система Плоскопольная – Портативная») используются портативные или мобильные микроскопы плоского поля с набором сменных объективов различного фиксированного увеличения и портативными источниками освещения. Модификация предназначена для применения в полевых и лабораторных условиях.

В модификации ИСС («Измерительная Система Стереоскопическая») используются стереомикроскопы прямого типа с построением оптической схемы по Аббе (Галилею) или Грену с переменным оптическим увеличением. Модификация предназначена для измерений геометрических размеров объектов контроля, занимающих большое видимое поле.

Каждый экземпляр комплексов имеет серийный номер, нанесенный типографским способом на информационную табличку (шильд) в виде наклейки (пластины) на передней стороне микроскопа из состава комплекса. Серийный номер имеет буквенно-цифровой формат. Информация о серийном номере и комплектности комплекса приведена в паспорте. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид комплексов и место нанесения серийного номера на средство измерений представлено на рисунках 1-4.



Рисунок 1 – Общий вид комплекса видеоизмерительного SYNERCON модификации ИСП на базе микроскопа плоского поля инвертированного типа и место нанесения серийного номера



Рисунок 2 – Общий вид комплекса видеоизмерительного SYNERCON модификации ИСП на базе микроскопа плоского поля прямого типа и место нанесения серийного номера



Рисунок 3 – Общий вид комплекса видеоизмерительного SYNERCON модификации ИСП-П и место нанесения серийного номера



Рисунок 4 – Общий вид комплекса видеоизмерительного SYNERCON модификации ИСС и место нанесения серийного номера

Пломбирование комплексов не предусмотрено. Конструкция комплексов обеспечивает ограничение доступа к частям комплексов, несущим первичную измерительную информацию, и местам настройки (регулировки).

Программное обеспечение

Комплексы оснащены программным обеспечением (далее – ПО), позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты, формировать отчеты. Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию».

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» по Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО комплексов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SYNERCON
Номер версии ПО (идентификационный номер ПО)	1.X.X*
Цифровой идентификатор ПО	-
* «X» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значение от 0 до 99	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – 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 5х, 10х, 20х, 50х и 100х соответственно и трансфокатора с увеличением 1,5х.		

Таблица 3 – Метрологические характеристики комплексов модификации ИСП-П

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

Таблица 4 – Метрологические характеристики комплексов модификации ИСС

Наименование характеристики	Значение	
	По оси X	По оси Y
Верхний предел измерений длины при кратности увеличения комплекса (М)*, 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 (М) от 0,19 до 30, мкм	$\pm \frac{20}{M}$	
* Значения кратности увеличения комплекса (М) достигаются путем использования основного объектива, дополнительных переменных линз и трансфокатора.		

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	По оси X	По оси Y
Видимое поле комплексов модификации ИСП при кратности увеличения комплекса (М), мкм, не менее		
1,25	9 000	7 700
1,6	7 750	6 100
2,5	4 900	3 900
5	2 400	1 900
7,5	1 600	1 300
10	1 200	950
15	800	650
20	600	460
30	400	315
50	230	180
75	155	125
100	115	90
150	80	60
Видимое поле комплексов модификации ИСП-П при увеличении объектива (М), мкм, не менее	По оси X	По оси Y
2х	6 100	4 800
5х	2 450	1 970
10х	1 200	950
20х	600	480
40х	300	240
Видимое поле комплексов модификации ИСС, при кратности увеличения комплекса (М), мкм, не менее	По оси X	По оси Y
0,19	61 500	48 500
от 0,32 до 0,51 включ.	24 100	19 000
св. 0,51 до 0,60 включ.	20 500	16 000
св. 0,60 до 0,8 включ.	15 500	12 300
св. 0,8 до 1 включ.	12 200	9 700
св. 1 до 1,25 включ.	9 900	7 900
св. 1,25 до 1,6 включ.	7 800	6 100
св. 1,6 до 2 включ.	6 200	4 900
св. 2 до 2,5 включ.	5 900	3 900
св. 2,5 до 3,2 включ.	3 850	3 000
св. 3,2 до 4 включ.	3 100	2 400
св. 4 до 5 включ.	2 450	1 900
св. 5 до 6,4 включ.	1 900	1 500
св. 6,4 до 8 включ.	1 500	1 200
св. 8 до 10 включ.	1 200	950
св. 10 до 13 включ.	920	720
св. 13 до 16 включ.	750	600
св. 16 до 20 включ.	600	480
св. 20 до 24 включ.	500	400
св. 24 до 30 включ.	400	310
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220 ± 22 50 ± 1	

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более	
- высота	1 000
- ширина	1 000
- длина	900
Масса, кг, не более:	140
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °C	от +16 до +24
- относительная влажность, %	от 35 до 85

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс видеоизмерительный	SYNERCON	1 шт.
– Оптический микроскоп ¹⁾	-	1 шт.
– Сменные объективы ²⁾	-	1 к-т
– Цифровая камера	-	1 шт.
– Управляющая станция ³⁾	-	1 шт.
– Программное обеспечение с цифровым электронным ключом	SYNERCON	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
¹⁾ В зависимости от модификации комплекса и от заказа. ²⁾ В зависимости от заказа. ³⁾ В зависимости от заказа на основе стационарного персонального компьютера или ноутбука.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Комплексы видеоизмерительные SYNERCON. Руководство по эксплуатации» (Глава 8 «Работа с «SYNERCON»).

Применение комплексов в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений осуществляется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 29 декабря 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»;

ТУ 401000.001.84076327.2023 «Комплексы видеоизмерительные SYNERCON. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «СИНЕРКОН» (ООО «СИНЕРКОН»)
ИНН 7728641644
Адрес юридического лица: 117587, г. Москва, ш. Варшавское, д. 118, к. 1

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СИНЕРКОН» (ООО «СИНЕРКОН»)
ИНН 7728641644
Адрес: 117587, г. Москва, ш. Варшавское, д. 118, к. 1

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.

