

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Микроскопы конфокальные лазерные измерительные LEXT OLS5000

Назначение средства измерений

Микроскопы конфокальные лазерные измерительные LEXT OLS5000 (далее – микроскопы) предназначены для измерений линейных размеров элементов рельефа по осям X, Y и Z и параметров шероховатости поверхности твердотельных объектов.

Описание средства измерений

Принцип действия микроскопа основан на использовании диафрагмы, размещённой в плоскости промежуточного изображения и ограничивающей поток фонового рассеянного света, излучаемого не из фокальной плоскости объектива. Данная диафрагма играет роль пространственного фильтра: чем меньше диаметр диафрагмы, тем меньше размеры области, из которой выходит излучение, способное пройти через указанную диафрагму и сделать вклад в информативный сигнал.

В конфокальном микроскопе в каждый момент времени происходит регистрация изображения из одной точки объекта. Полное изображение объекта в конфокальном микроскопе формируется путем последовательной регистрации света, исходящего из этих элементарных объемов с применением сканирующей системы. Это позволяет получить серии изображений на различных глубинах фокальной плоскости внутри образца (т. н. оптическое секционирование образца по глубине), и затем реконструировать трехмерное изображение образца из этих серий.

В Микроскопе использован сканер новой конструкции, который обладает пониженной дисторсией и минимальными оптическими абберациями. Для отклонения по оси X используется МЭМС – сканер с электромагнитным приводом, а по оси Y – гальваносканер. Для удобства работы в Микроскопе реализована двухканальная система конфокальной оптики с двумя различными конфокальными диафрагмами. Выбор диафрагмы осуществляется автоматически в зависимости от типа объектива и режима получения изображения.

Микроскоп включает две оптические системы:

- лазерную конфокальную оптическую систему, использующую лазерный диод с длиной волны 405 нм и высокочувствительный фотоумножитель,
- оптическую систему цветного изображения с белым светодиодом и CMOS матрицей.

Конструктивно Микроскоп состоит из основного блока, выполненного в настольном исполнении, блока электроники и персонального компьютера с предустановленным программным обеспечением для управления работой микроскопа. Основной блок включает столик образцов, перемещаемый по осям X, Y ручным приводом или автоматически в зависимости от модели микроскопа, и измерительную оптическую головку с набором объективов, перемещение которой по оси Z контролируется измерительной системой микроскопа.

Микроскоп имеет несколько модификаций: OLS5000-SAF, OLS5000-SMF, OLS5000-LAF, OLS5000-EAF, OLS5000-EMF, которые отличаются приводом столика образцов и диапазоном его перемещения, а также максимальной высотой исследуемого объекта.

Пломбирование микроскопа не предусмотрено. Общий вид микроскопа и место нанесения знака поверки приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид микроскопа конфокального лазерного LEXT OLS 5000

Программное обеспечение

Управление микроскопом и обработки результатов измерений осуществляется с помощью встроенной ПЭВМ с использованием специализированного программного обеспечения (ПО) «OLYMPUS OLS5000». ПО «OLYMPUS OLS5000» позволяет проводить измерения линейных размеров элементов рельефа по осям X, Y Z, в том числе определять в автоматическом режиме значение шага шаговых структур, измерять параметры шероховатости поверхности, толщину пленок, производить сшивку изображений, полученных в различных положениях столика объектов в условиях частичного перекрытия изображений. ПО «OLYMPUS OLS5000» не может быть использовано отдельно от микроскопа.

Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	OLYMPUS OLS5000
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2.1.116 или выше
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

Уровень защиты ПО соответствует типу «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений линейных размеров по оси Z, мкм	от 0,5 до 800,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z, мкм (где L – измеряемая длина, мкм)	$\pm(0,15+L/100)$
СКО случайной составляющей погрешности измерений линейных размеров по оси Z, мкм, не более - объектив 20x - объектив 50x - объектив 100x	0,030 0,012 0,012
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z на сшитых панорамных изображениях (для модификаций SAF и EAF), мкм (где L – измеряемая длина, мкм) - объектив 10x - объектив 20x или выше	$\pm(5,0+L/100)$ $\pm(1,0+L/100)$
Диапазон измерений линейных размеров в плоскости XY в пределах поля зрения объектива, мкм - объектив 10x - объектив 20x - объектив 50x - объектив 100x	от 30 до 1200 от 15 до 600 от 5 до 250 от 2 до 120
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений линейных размеров в плоскости XY в пределах поля зрения объектива, %	$\pm 1,5$
СКО случайной составляющей погрешности измерений линейных размеров в плоскости XY в пределах поля зрения объектива, мкм, не более - объектив 20x - объектив 50x - объектив 100x	0,05 0,04 0,02
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости XY на сшитых панорамных изображениях (для модификаций SAF и EAF), мкм (где L – измеряемая длина, мм) - объектив 10x - объектив 20x - объектив 50x - объектив 100x	$\pm(24+L/2)$ $\pm(15+L/2)$ $\pm(9+L/2)$ $\pm(7+L/2)$
Диапазон измерений шероховатости, мкм, по параметру - Ra - Rz	от 0,025 до 100 от 0,05 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений шероховатости, мкм, по параметру - Ra - Rz (где Ra, Rz – параметры шероховатости, мкм)	$\pm(0,003+0,04 \cdot Ra)$ $\pm(0,006+0,04 \cdot Rz)$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Модификация прибора				
	OLS5000- SAF	OLS5000- SMF	OLS5000- LAF	OLS5000- EAF	OLS5000- EMF
Разрешение в плоскости XY, нм, не более	1				
Разрешение по оси Z, нм, не более	0,5				
Диапазон перемещения сто- лика образцов, мм	100x100	100x100	300x300	100x100	100x100
Привод столика образцов	мотори- зованный	ручной	мотори- зованный	мотори- зованный	ручной
Максимальная высота образ- цов, мм	100	40	37	210	150
Масса, кг, не более - основной блок; -блок электроники	31	32	50	43	44
	12				
Габаритные размеры (ДxШxВ), мм, не более: - основной блок - блок электроники	360x275x510				
	180x360x380				
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С -относительная влажность воздуха, %, не более	от +18 до +22				
	80				
Напряжение питания от од- нофазной сети переменного тока частотой 50/60 Гц, В	от 210 до 230				
Потребляемая мощность, Вт, не более	280				

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель основного блока в виде наклейки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Микроскоп конфокальный лазерный измерительный	LEXT OLS5000-X, где X: SAF (либо SMF, LAF, EAF, EMF)	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 76632-19 «Микроскопы конфокальные лазерные измерительные LEXT OLS5000. Методика поверки», утвержденному АО «НИЦПВ» 08 июня 2019 г.

Основные средства поверки:

- мера ширины и периода специальная МШПС-2.0К (рег. № 33598-06);
- меры длины концевые плоскопараллельные номинальным значением 0,5 мм и 1 мм 3-го разряда согласно Государственной поверочной схеме (Приказ Росстандарта от 29.12.2018 г. №2840);
- объект-микрометр ОМО (рег. № 590-63);
- мера длины штриховая типа ПБ по ГОСТ 12069-90 (диапазон измерений 0-200 мм);
- меры шероховатости эталонные ПРО-10 (рег. № 66933-17) с номинальными значениями по параметру шероховатости Ra 0,025 мкм и 77 мкм.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого микроскопа с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на лицевую панель основного блока микроскопа в виде наклейки, как показано на рисунке 1 и на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к микроскопу конфокальному лазерному измерительному LEXT OLS5000

Техническая документация фирмы-изготовителя

Изготовитель

Фирма OLYMPUS Corporation, Япония
Адрес: Shinjuku Monolith, 2-3-1, Nishi-Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 163-0914, Japan
Тел./факс: 81-42-545-8111/81-42-544-9795
E-mail: info@olympus-global.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Мелитэк» (ООО «Мелитэк»)
Адрес: 117342, г. Москва, ул. Обручева, д. 34/63, строение 2
Тел./факс: (495) 781-07-85
E-mail: info@melytec.ru

Испытательный центр

Акционерное общество «Научно-исследовательский центр по изучению свойств поверхности и вакуума» (АО «НИЦПВ»)
Адрес: 119421, г. Москва, ул. Новаторов, д. 40, корп. 1
Тел./факс: (495) 935-97-77
E-mail: nicpv@mail.ru
Аттестат аккредитации АО «НИЦПВ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311409 от 08.02.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.