

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 aberrациями. 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.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Волгод (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93



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 20х - объектив 50х - объектив 100х	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 10х - объектив 20х 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 10х - объектив 20х - объектив 50х - объектив 100х	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 20х - объектив 50х - объектив 100х	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 10х - объектив 20х - объектив 50х - объектив 100х	$\pm(24+L/2)$ $\pm(15+L/2)$ $\pm(9+L/2)$ $\pm(7+L/2)$
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

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://omps.nt-rt.ru/> || osp@nt-rt.ru