

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «15» марта 2021 г. №320

Регистрационный № 81285-21

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Микроскоп конфокальный лазерный сканирующий VL2000DX**

**Назначение средства измерений**

Микроскоп конфокальный лазерный сканирующий VL2000DX (далее – микроскоп) предназначен для измерений линейных размеров элементов рельефа по осям X, Y и Z и обеспечения трехмерной визуализации поверхности твердотельных объектов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия микроскопа основан на использовании конфокальной диафрагмы, размещённой в плоскости промежуточного изображения и подавляющей 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 применена лазерная конфокальная оптическая система, использующая фиолетовый лазерный диод и высокочувствительный фотоумножитель.

Конструктивно микроскоп состоит из базового блока, блока освещения, блока питания, блока электроники МС-1000А, пульта управления и персонального компьютера с программным обеспечением для управления работой микроскопа. Базовый блок, реализующий конфокальную оптическую систему, включает столик образцов с держателем пластин 150 мм, перемещаемый по осям X, Y, Z ручным приводом или автоматически, и измерительную оптическую головку с набором объективов.

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

Место нанесения знака утверждения типа

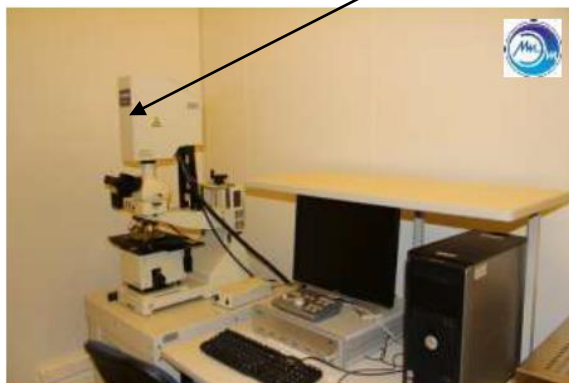


Рисунок 1 – Общий вид микроскопа конфокального лазерного сканирующего VL2000DX

Знак поверки наносится в виде наклейки или оттиска поверительного клейма на свидетельство о поверке.

**Программное обеспечение**

Управление микроскопом и обработки результатов измерений осуществляется с помощью компьютера с использованием специализированного программного обеспечения (ПО) «LM-eye». ПО «LM-eye» 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 «LM-eye» не может быть использовано отдельно от микроскопа.

Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	LM-eye
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.09
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по 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 0,2 до 4500
Диапазон измерений линейных размеров в плоскости XY, мкм	
- объектив 5x	от 20 до 1280
- объектив 10x	от 10 до 640
- объектив 20x	от 3 до 320
- объектив 50x	от 2 до 128
- объектив 100x	от 1 до 64
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z, мкм (где L – измеряемая длина, мкм)	$\pm(0,1+0,005 \cdot L)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости XY, мкм (где L – измеряемая длина, мкм)	$\pm(0,3+0,015 \cdot L)$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Привод столика образцов	механический
Максимальная высота образцов, мм	100
Масса, кг, не более	100
Габаритные размеры (ДхШхВ) основных составных частей, мм, не более: - базовый блок - блок электроники МС-1000А - пульт управления - блок освещения - блок питания	540x345x1030 450x430x105 150x210x45 255x120x65 215x195x90
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +18 до +22 80
Напряжение питания от однофазной сети переменного тока частотой 50 Гц, В	от 100 до 240
Потребляемая мощность, Вт, не более	600

#### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель базового 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 сканирующий	VL2000DX	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 80/072-1-2020	1 экз.

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе: «Микроскоп конфокальный лазерный сканирующий VL2000DX. Руководство по эксплуатации», раздел 2

#### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к микроскопу конфокальному лазерному сканирующему VL2000DX

Техническая документация фирмы-изготовителя, Lasertech Corporation, Япония.

