

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26 » ноября 2025 г. № 2578

Регистрационный № 96949-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Профилометры оптические Nanometric IntoM

Назначение средства измерений

Профилометры оптические Nanometric IntoM (далее – профилометры) предназначены для измерений линейных размеров и параметров шероховатости.

Описание средства измерений

Профилометры оптические Nanometric IntoM относятся к классу бесконтактных оптических приборов, принцип действия которых основан на интерференции световых пучков оптического излучения, отраженного от опорного зеркала и поверхности измеряемого изделия. Интерференционные картины при различных положениях зеркала регистрируются с помощью встроенной цифровой ПЗС-камеры, оцифровываются и поступают в персональный компьютер, где производится их автоматическая обработка. В результате обработки восстанавливается оптическая разность хода, соответствующая измеряемому профилю поверхности. Результаты измерений в виде двумерных профилей исследуемых объектов (сечений), цветовых карт и текстовой информации отображаются на экране компьютера.

Профилометры оптические состоят из блока осветителя с источником света, конструктивно выполненного в виде моноблока, входящего в состав измерительной головки, расположенной на колонне с возможностью перемещения по вертикали. Колонна установлена на гранитном или металлическом основании, оснащенном антивибрационными пневмоподушками, и расположена на металлической раме. Также в измерительной головке располагается оптическая система (набор диафрагм, фильтров, делитель светового пучка, объективы, определяющие поле зрения (являются сменными), цифровая камера. На основании установлен автоматический предметный столик с механической регулировкой угла наклона в двух плоскостях и возможностью перемещения по осям X и Y. Корпус измерительного прибора и механизм внутреннего движения имеют раздельные конструкции, что способствует изоляции от вибрации. В состав профилометров входит компьютер.

В профилометрах реализовано два метода исследования: вертикальная сканирующая интерферометрия и интерферометрия фазового контраста.

В методе вертикальной сканирующей интерферометрии используется источник оптического излучения с широким спектром (белый светодиод). В основе метода лежит вертикальное перемещение объектива встроенным приводом с одновременной регистрацией изображения камерой. Положение рабочего зеркала в оптической системе подобрано таким образом, чтобы оптическая разность хода была равна нулю. При этом условии в интерференционной картине возникают максимумы для всех длин волн, и наблюдается абсолютный максимум интенсивности, регистрируемый видеокамерой. Таким образом, если в некоторой точке образца наблюдается абсолютный максимум, она находится в фокусе. Высота каждой точки поверхности определяется системой по положению объектива в области максимальной интенсивности.

В методе интерферометрии фазового контраста используется источник оптического излучения с узким спектром - светодиодный источник света зеленый (530 нм). В этом методе во время цикла измерения система прецизионного позиционирования объектива изменяет оптическую длину пути луча. Каждое такое изменение приводит к сдвигу интерференционных полос. Данные сдвиги регистрируются камерой в виде серии интерферограмм, которые с помощью программной обработки преобразуются в топографию поверхности.

Профилометры выпускаются четырех модификаций Nanometric IntoM OP100L, Nanometric IntoM OP100, Nanometric IntoM OP100P, Nanometric IntoM OP300, отличающихся техническими характеристиками.

Общий вид профилометров приведен на рисунках 1-2.

Заводские номера оптических профилометров имеют буквенно-цифровое обозначение и наносятся на боковую часть основания профилометров в виде шильды. (Рисунок 3). Пломбирование профилометра не предусмотрено. Нанесение знака поверки на профилометры не предусмотрено.

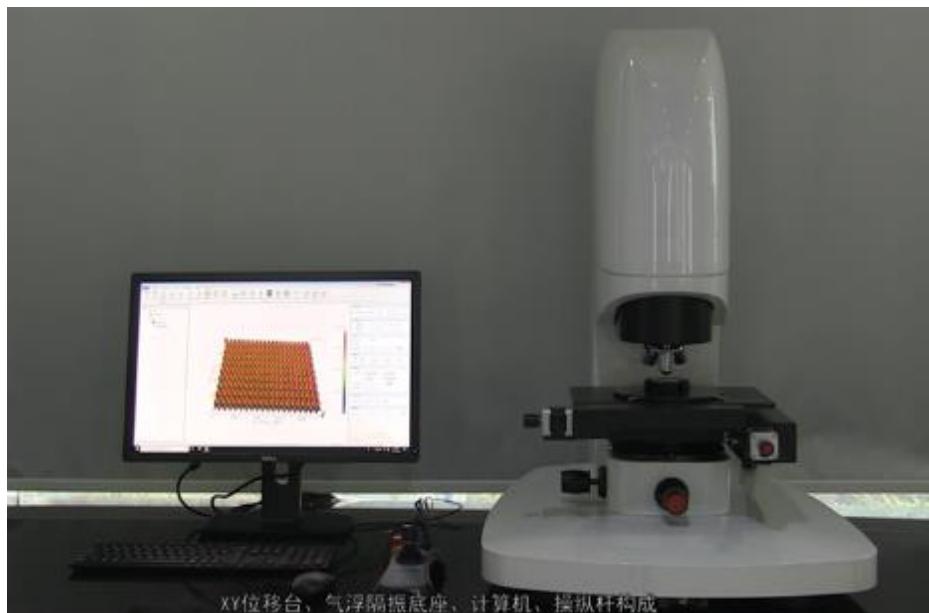


Рисунок 1 – Общий вид профилометров оптических Nanometric IntoM OP100, Nanometric IntoM OP100P, Nanometric IntoM OP100L

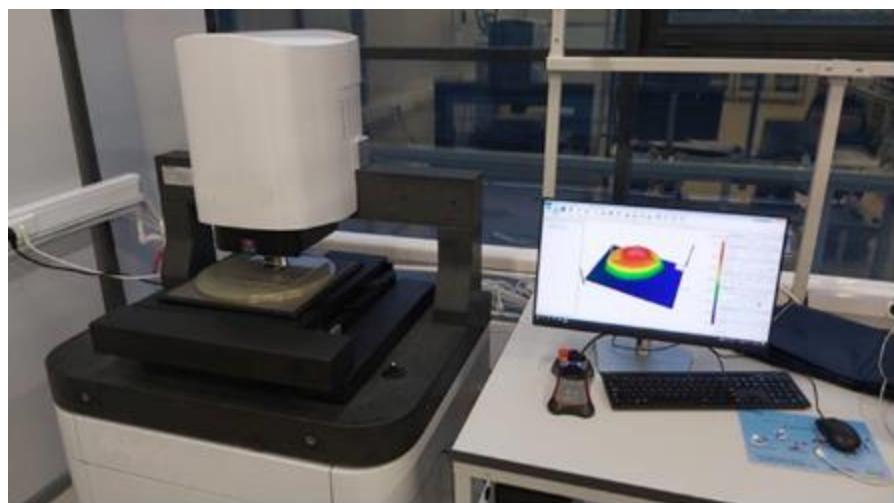


Рисунок 2 – Общий вид профилометров оптических Nanometric IntoM OP300

TYPE:	Optical Profilometer
Model:	Nanometric IntoM OP100
Serial №:	W1ProBW1223050103
Produced in:	Aug. 2024

Рисунок 3 – Вид идентификационной таблички

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) Xtrem Vision является специализированным ПО профилометров и предназначено для управления механическими частями, для непосредственного измерения, для обработки полученных результатов, построения трехмерных изображений рельефа поверхности, выделения отдельных профилей поверхности в заданном направлении, а также позволяет рассчитывать параметры шероховатости.

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию. Метрологически значимая часть ПО профилометров и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Xtrem Vision
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	4.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики профилометров оптических Nanometric IntoM

Наименование характеристики	Nanometric IntoM			
	OP100L	OP100	OP100P	OP300
Диапазон измерений линейных размеров в плоскости XY, мкм	от 0,5 до 1000			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости XY, мкм	$\pm(0,3+0,05L)$, где L- измеренное значение линейного размера в плоскости XY, мкм			
Диапазон измерений линейных размеров по оси Z, мкм	от 0,001 до 1000			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z, мкм	$\pm(0,05+0,05H)$, где H- измеренное значение линейного размера по оси Z, мкм			
Диапазон измерений параметра шероховатости Ra, мкм	от 0,001 до 3,00			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений параметра шероховатости Ra, мкм	$\pm(0,01 + 0,05Ra)$, где Ra – измеренное значение параметра шероховатости, мкм			
Примечание: метрологические характеристики указаны для объектива с увеличением 10x				

Таблица 3 – Технические характеристики профилометров оптических Nanometric IntoM

Наименование характеристики	Nanometric IntoM						
	OP100L	OP100	OP100P	OP300			
Диапазон перемещения предметного стола, мм: -вдоль оси X -вдоль оси Y	от 0 до 100 от 0 до 100	от 0 до 140 от 0 до 100	от 0 до 200 от 0 до 200	от 0 до 300 от 0 до 300			
Размер предметного стола, мм, не более: -длина -ширина	220 200	320 200	300 300	450 450			
Дискретность перемещения стола, мм	0,1						
Разрешение по осям X, Y, мкм	0,1						
Разрешение при вертикальном сканировании, нм	0,1						
Диапазон перемещения по оси Z, мм	от 0 до 50	от 0 до 100 (моторизованный)					
Диапазон сканирования по оси Z, мм	от 0 до 10						
Увеличения интерференционных объективов, крат	2,5; 5; 10; 20; 50; 100						
Габаритные размеры, мм, не более: - длина -ширина -высота	440 330 700	700 610 920	100 900 1500				
Масса профилометра, кг, не более	50	160	500				

Таблица 4 – Условия эксплуатации

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур, °C - относительная влажность воздуха, %, не более	от +18 до +22 80
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50/60) Гц, В	220 ± 20
Потребляемая мощность, В·А, не более	1500

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Профилометры оптические	Nanometric IntoM OP100L; Nanometric IntoM OP100; Nanometric IntoM OP100P; Nanometric IntoM OP300	1 шт.
Компьютер с ПО	-	1 шт.
Пластиковый кейс для аксессуаров	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 8. «Процедура сканирования» и 9. «Процедура измерений» документа «Профилометры оптические Nanometric IntoM. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений параметров шероховатости R_{max} , R_z в диапазоне от 0,001 до 12000 мкм и Ra в диапазоне от 0,001 до 3000 мкм, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06.11.2019 г. № 2657;

Государственная поверочная схема для средств измерений длины от 1×10^{-9} до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29.12.2018 г.;

Стандарт предприятия «Профилометры оптические Nanometric IntoM. Стандарт предприятия».

Правообладатель

Shenzhen Zhongtu Instruments Co Ltd., Китай

Адрес: 2/F, Building B1, Zhiyuan, Xueyuan Road, Xili, Nanshan, Shenzhen 518071, China

Тел./факс: 86-755-83318988-227/86-755-83312849

Изготовитель

Shenzhen Zhongtu Instruments Co., Ltd, Китай

Адрес: 2/F, Building B1, Zhiyuan, Xueyuan Road, Xili, Nanshan, Shenzhen 518071, China

Тел./факс: 86-755-83318988-227/86-755-83312849

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

ИНН 7727061249

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-37-29

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: OlgaVI@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

