

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «13» августа 2021 г. № 1790

Регистрационный № 82662-21

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Профилометр оптический WYKO NT9300**

**Назначение средства измерений**

Профилометр оптический WYKO NT9300 (далее – профилометр) предназначен для измерений линейных размеров элементов рельефа вдоль осей X, Y и Z, параметров шероховатости поверхности и трехмерной визуализации поверхности твердотельных объектов с коэффициентом отражения более 1 % оптическим методом.

**Описание средства измерений**

Принцип действия профилометра основан на интерференции световых пучков, отраженных от опорного зеркала и поверхности измеряемого объекта, регистрации интерференционной картины с помощью ПЗС-камеры и последующего анализа интерференционной картины для получения количественных данных о параметрах топографии поверхности.

Профилометр может работать в трех основных режимах: режим фазово-сдвигающей интерферометрии (Phase-Shifting Interferometry, PSI), режим вертикальной сканирующей интерферометрии (Vertical Scanning Interferometry, VSI), режим Intensity.

В режиме PSI используется квазимонохроматический свет и осуществляется сбор данных об интенсивности в каждой точке изображения. Анализируются несколько интерферограмм (не менее трех), полученных с использованием отражения от референтной оптической поверхности, перемещаемой на дробную часть длины волны пьезоэлектрическим преобразователем. Режим PSI используют только для анализа топографии поверхности с перепадом высот не более 160 нм.

В режиме VSI используется белый свет и определяется положение полосы максимального контраста при перемещении измерительной головки по оси Z. Режим VSI обеспечивает менее точные измерения, чем PSI, но может использоваться на поверхностях с перепадом высот, превышающем 160 нм.

Режимы PSI и VSI используются для определения перепада высот и анализа топографии поверхности.

В режиме Intensity не производится перемещение измерительной головки по оси Z и определение перепада высот. В режиме Intensity используется принцип оптической микроскопии. Он отличается более высокой скоростью исполнения (в т.ч. при «сшивке»), используется для определения линейных размеров вдоль осей X, Y.

Профилометр представляет собой напольную автоматизированную многофункциональную измерительную систему и состоит из основного блока и рабочего места оператора. Основной блок включает: турель с комплектом измерительных головок, антивибрационный стол, на котором укреплен блок электроники и системный блок компьютера, моторизованный стол для перемещения образцов в плоскости XY и панель переключения. Измерительная головка включает: ПЗС камеру для регистрации интерференционных изображений, 2 светодиода белого и зеленого излучения, моторизованный стол для пере-

мещения измерительной головки по оси Z. Рабочее место оператора включает рабочий стол с монитором и клавиатурой.

Для измерений в режиме VSI используется одновременно зеленый и белый светодиоды. Для измерений в режиме PSI используется зеленый светодиод с фильтром.

Общий вид профилометра оптического WYKO NT9300 представлен на рисунке 1. Пломбирование профилометра не предусмотрено. Знак поверки наносится в виде наклейки или оттиска поверительного клейма на свидетельство о поверке.

Место нанесения знака утверждения типа

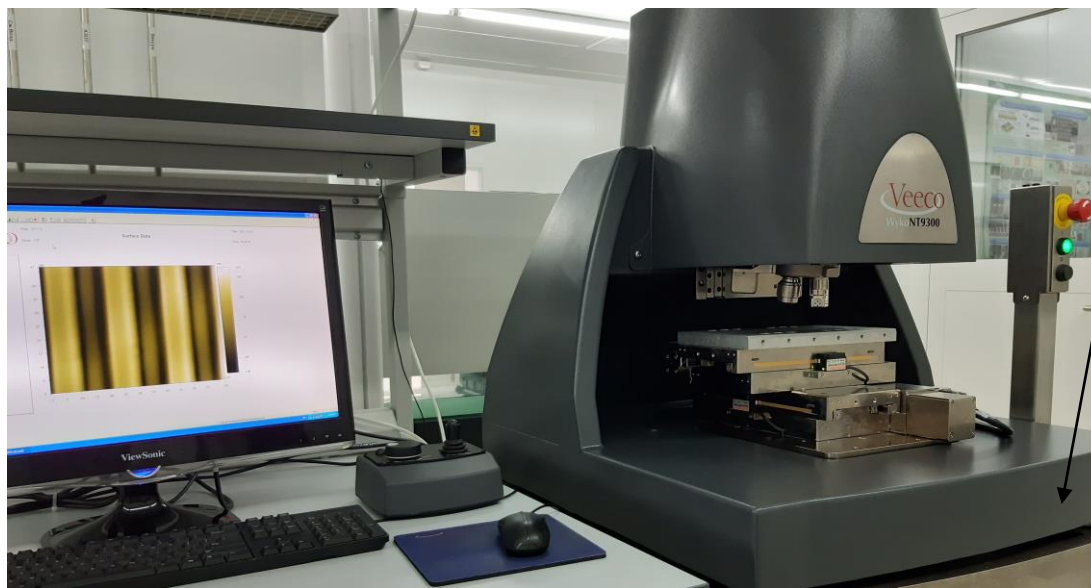


Рисунок 1 – Общий вид профилометра оптического WYKO NT9300

### Программное обеспечение

Управление профилометром и обработка результатов измерений осуществляется с помощью ПЭВМ с использованием специализированного программного обеспечения (ПО) «Vision». ПО «Vision» позволяет проводить измерения параметров топографии поверхности твердых материалов. ПО «Vision» не может быть использовано отдельно от профилометра.

Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	Vision
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.20 и 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 вдоль оси Z, нм	от 2 до $1 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров вдоль оси Z, нм (L – линейный размер по оси Z, нм)	$\pm(1+0,02 \cdot L)$
Диапазон измерений линейных размеров в плоскости XY, мкм	от 2 до 200000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений линейных размеров в плоскости XY, %	$\pm 2$
Диапазон измерений шероховатости по параметру Ra, мкм	от 0,005 до 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений шероховатости по параметру Ra, мкм	$\pm(0,003+0,04 \cdot Ra)$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний вдоль оси Z, нм	от 0,1 до $3 \cdot 10^6$
Разрешение вдоль оси Z, нм	0,1
Диапазон перемещений моторизованного столика по осям X, Y, мм	от 0 до 205
Диапазон перемещений турели с объективами по оси Z, мм	от 0 до 55
Масса основного блока профилометра, кг, не более	500
Габаритные размеры основного блока профилометра (ДхШхВ), мм, не более	853×794×1609
Условия эксплуатации: -температура окружающей среды, °С -относительная влажность воздуха, %, не более	от +18 до +24 80
Напряжение питания от однофазной сети переменного тока частотой 50 Гц, В	от 200 до 240
Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более	300
Давление в магистрали сжатого воздуха, Па	от $2,75 \cdot 10^5$ до $5,5 \cdot 10^5$

#### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель профилометра в виде наклейки, и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Профилометр оптический	WYKO NT9300	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе Профилометр оптический WYKO NT9300. Руководство по эксплуатации, раздел 2.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к профилометру оптическому WYKO NT9300**

Государственная поверочная схема для средств измерения длины в диапазоне от  $10^{-9}$  до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденная приказом Росстандарта от 29.12.2018 № 2840.

ГОСТ 8.296-2015 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений параметров шероховатости  $R_{\max}$ ,  $R_z$  в диапазоне от 0,001 до 3000 мкм и  $R_a$  в диапазоне от 0,001 до 750 мкм.

Техническая документация фирмы-изготовителя.

**Изготовитель**

Фирма Veeco Instruments Inc., США.

Адрес: 2650 East Elvira Road Tucson, Arizona 85756, USA

Тел./факс: (520) 741-1044/(520) 294-1799

E-mail: [info@veeco.com](mailto:info@veeco.com)

**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](mailto:nicpv@mail.ru)

Аттестат аккредитации АО «НИЦПВ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа №РА.RU.311409 от 19.11.2015.

