

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Профилометр оптический TMS-100

Назначение средства измерений

Профилометр оптический TMS-100 (далее – профилометр) предназначен для бесконтактных измерений высоты профиля поверхности плоских шероховатых и/или отражающих объектов, а также для измерения расстояния между двумя или более плоскими поверхностями, разнесенными по высоте до 70 мм.

Описание средства измерений

Принцип действия профилометра основан на интерференции белого света, отраженного от объекта и опорного зеркала. Профилометр является вертикально сканирующим интерферометром белого света. Оптическая часть профилометра выполнена по схеме интерферометра Майкельсона с использованием широкого параллельного пучка света и телецентрической оптической системы для построения изображения объекта. В предметное плечо интерферометра устанавливается исследуемый объект. Только для тех точек объекта, для которых оптическая длина пути излучения совпадает с оптической длиной пути в опорном плече интерферометра, создается контрастная интерференционная картина. Для остальных точек объекта контраст полос резко падает, т.к. используется источник света с малой длиной когерентности (источник белого света). Далее вся оптическая система профилометра перемещается в вертикальном направлении z , перпендикулярном плоскости (x , y) расположения образца, и последовательно плоскость за плоскостью сканирует объект по высоте. Так как в профилометре используются параллельные пучки света и телецентрическая оптическая система с малой числовой апертурой, то он может измерять объекты только с небольшими градиентами профиля поверхности. Однако за счет прецизионной системы перемещения интерферометра по вертикали профилометр позволяет измерять высоту объектов типа «ступеньки» с высокой точностью и в большом динамическом диапазоне.

Информация, зарегистрированная видеокамерой, в оцифрованном виде поступает в персональный компьютер (ПЭВМ), где с помощью программы TMS производится ее автоматическая обработка. Результаты измерений в виде двумерных (или трехмерных) профилей исследуемых объектов, псевдоцветовых карт и текстовой информации отображаются на мониторе компьютера.

Видеоизображение объекта отображается на экране жидкокристаллического монитора в режиме реального времени, что позволяет настроить область измерения непосредственно на данном видеоизображении. Все настройки выполняются в программе TMS, установленной на персональном компьютере.

Конструктивно профилометр выполнен из трех элементов: интерферометра (оптическая система профилометра), персонального или промышленного компьютера (в зависимости от комплекта поставки) и жидкокристаллического монитора. Основным элементом профилометра является интерферометр, выполненный в виде стационарного настольного прибора, подключаемого к персональному компьютеру. В зависимости от предметного столика, которым комплектуется интерферометр возможны две конфигурации прибора: стандартная (предметный столик не имеет подвижек и занимает всю область наблюдения) и конфигурация с системой ХУ-позиционирования (применяется двухкоординатный предметный столик, с направляющими вдоль осей x и y), что позволяет выполнять измерения более крупных объектов с последующей программной склейкой полученных результатов измерений. Управление прибором осуществляется с помощью программного обеспечения, установленного в персональный компьютер.

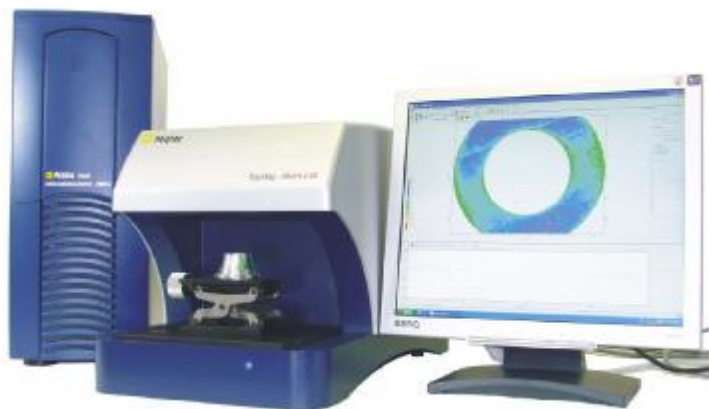
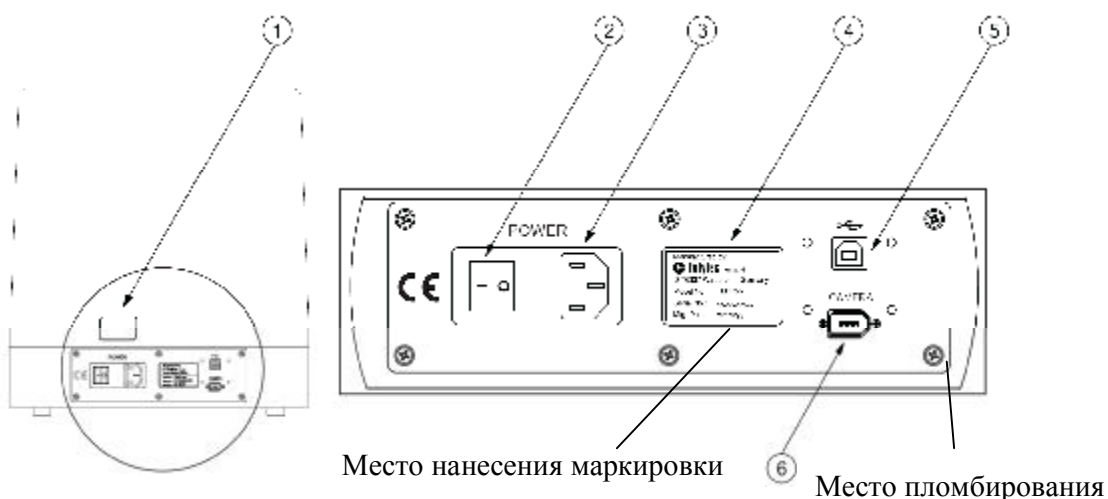


Рисунок 1 – Внешний вид профилометра оптического TMS-100



1 - Предупреждающая метка прибора; 2 - Сетевые тумблеры; 3 - Сетевой разъем (розетка для стандартного шнура питания со встроенными предохранителями); 4 - Идентификационная метка (На идентификационной метке кроме прочей информации находится серийный номер прибора); 5 - Интерфейс USB (Universal Serial Bus, type B); 6 - Интерфейс IEEE-1394 CAMERA (подключение FireWire).

Рисунок 2 – Профилометр вид сзади

Программное обеспечение

Для управления профилометром используется оригинальное программное обеспечение TMS, разработанное для операционной системы Microsoft Windows XP (Vista).

Программное обеспечение является защищенным: системный блок персонального компьютера оборудован закрывающейся на замок панелью, при входе в программное обеспечение необходимо ввести логин и пароль. Никакие изменения кода программы невозможны. Обновления программного обеспечения производятся производителем путем выпуска обновлений на дисках и рассылкой пользователям. Программное обеспечение является открытой системой. Программное обеспечение соответствует EN ISO 13485 и FDA QSR и содержит алгоритм расчета профиля поверхности по данным, измеренным профилометром, изменить алгоритм может только производитель.

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 1:

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование Программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора программного обеспечения
Topography Measurement System	TMS Software	2.1	0x03b43cae	CRC-32

Идентификация ПО осуществляется проверкой соответствия серийных номеров аппаратной части программного обеспечения и программного обеспечения, установленного на персональный компьютер, при включении прибора.

Метрологически значимая часть ПО размещается в памяти ПЭВМ. Доступ к метрологически значимой части ПО ограничен наличием пароля.

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» согласно МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики профилометров приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики прибора	Значение
Диапазон измерения линейных размеров по высоте вдоль оси Z, мм	0 - 70
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения линейных размеров по высоте вдоль оси Z, мкм: 0÷0,005 мм; 0,005÷0,05 мм; 0,05÷70 мм	0,5 4,0 7,5
Диапазоны измерения линейных размеров в поперечном сечении XY, мм - изображение регистрируется камерой scA 640 - изображение регистрируется камерой scA 1000	38 × 28 37 × 28
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения линейных размеров в поперечном сечении XY, мкм - изображение регистрируется камерой scA 640 - изображение регистрируется камерой scA 1000	± 58 ± 36
Рабочая длина волны, нм	525
Габаритные размеры интерферометра, мм, не более	580 × 340 × 372
Масса интерферометра, кг, не более	30
Потребляемая мощность, Вт, не более	40
Напряжение питания, В при частоте, Гц	(100 - 240) ± 10 % 50/60
Условия эксплуатации: - диапазон температур окружающей среды, °С - диапазон относительной влажности воздуха, % - диапазон атмосферного давления, кПа	5 - 35 35 - 85 75 - 106

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Количество, шт
Интерферометр TMS-100	1
Компьютер (настольный или промышленный)	1
Устройства управления и ввода информации (манипулятор мышь, клавиатура)	1
ЖК монитор	1
сетевой кабель для подключения монитора	1
сетевой кабель	2
Программное обеспечение TMS	1
Электронный ключ (Dongle)	1
Кабель USB	1
Кабель IEEE-1394 FireWire	1
Планка М4	4
Испытательный объект Polytec	1
Торцевой ключ (размер 2 мм)	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1

Поверка

осуществляется по документу «Профилометры оптические TMS-100. Методика поверки МП 42.Д4-12», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» 24 февраля 2012 г.

Основные средства поверки:

1 Меры длины штриховые, класс точности 5 по ГОСТ 12069-90.

- Метрологические характеристики:

- Номинальная длина 60мм

- Допускаемое отклонение от номинального значения меры 22,0 мкм

2 Меры длины концевые плоскопараллельные, класс точности 1 по ГОСТ 9038-90

Номинальные значения длины концевых мер, мм	Допускаемые отклонения длины от номинального значения, мкм
Св. 0,9 до 10	$\pm 0,20$
Св. 10 до 25	$\pm 0,30$
Св. 25 до 50	$\pm 0,40$

3 Вторичный эталон ВЭТ 113-2-09 (Рабочий эталон в области измерения параметров шероховатости поверхности в составе трех мер высоты неровности и меры периода и глубины профиля поверхности).

Метрологические характеристики:

- Номинальное значение высоты ступеньки 1,781 мкм

- Расширенная неопределенность аттестованного значения высоты ступеньки 0,011

мкм

Сведения о методиках (методах) измерений

«Профилометр оптический TMS-100. Руководство по эксплуатации» глава 4
«Выполнение измерений» и «Система измерения топографии (TMS) Версия 2.1. Руководство
по программному обеспечению» глава 4 «Выполнение измерений».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к
профилометрам оптическим TMS-100**

Техническая документация фирмы "Polytec GmbH", Германия

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования
обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции
других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской
Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Фирма "Polytec GmbH", Германия
Polytec Platz 1-7,
76337 Waldbronn, Germany
Тел.: +49 (0) 7243 604-0 Факс: +49 (0) 7243 69944
info@polytec.de

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Новатест» (ООО «Новатест»)
Адрес: 141401, Московская область, г. Химки, Ленинский проспект, д. 1, корп. 2
Тел./Факс: +7 (495) 788-55-23, (495) 788-55-24
e-mail: info@novatest.ru
<http://novatest.ru>

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений федерального
государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский
институт оптико-физических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ»), аттестат
аккредитации государственного центра испытаний (испытательной, измерительной
лаборатории) средств измерений № 30003-08 от 30.12.2008 г.

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46.
Телефон: (495) 437-56-33; факс: (495) 437-31-47
E-mail: vniofi@vniofi.ru

Заместитель Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

« » _____ 2012 г.