

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Эллипсометр FILMTEK 2000 PAR-SE

Назначение средства измерений

Эллипсометр FilmTek 2000 PAR-SE (далее по тексту - эллипсометр) предназначен для измерения оптических характеристик (эллипсометрические углы Пси и Дельта) полупрозрачных пленок (полупроводниковые, диэлектрические, электрооптические, SOI или SOS материалы; многослойные, оптические антиотражающие покрытия; тонкие металлы; материалы планарных волноводов; стекло с покрытием; многослойные тонкопленочные структуры).

Описание средства измерений

Принцип действия эллипсометра основан на комбинировании двух методов исследования тонких пленок - спектральной эллипсометрии с вращающимся компенсатором и многоугловой поляризационной рефлектометрии. Оба метода рефлектометрия и эллипсометрия основаны на регистрации изменений параметров света, прошедшего или отраженного от исследуемого объекта. В методе рефлектометрии регистрируются изменения интенсивности отраженного света, а в методе эллипсометрии - изменения поляризационных параметров света, которые называются эллипсометрическими углами Пси и Дельта.

В эллипсометре сбор данных проводится по трем измерительным каналам:

- рефлектометрия (спектрофотометрия) при нормальном падении света на объект;
- рефлектометрия поляризованного света при отражении под углом 70 градусов;
- спектральная эллипсометрия под углом 70 градусов.

В состав средства измерений входят спектральный эллипсометр, источник света Hamamatsu L10290 с размером пятна от 25 до 300 мкм (при нормальном падении) и 2 мм (при падении под углом 70°), приборный столик с тефлоновым покрытием, цифровая камера CCD STC-620CC, роботизированная система загрузки пластин Brooks с автофокусировкой, 6 встроенных калибровочных эллипсометрических пластин (сер.№ 1 - 6), фильтро-вентиляционный модуль типа HEPA, 8'' SMIF порт, ПК с многоядерным процессором и операционной системой Windows 7™.

Общий вид автоматизированного аппаратного оборудования эллипсометра представлен на рисунке 1.

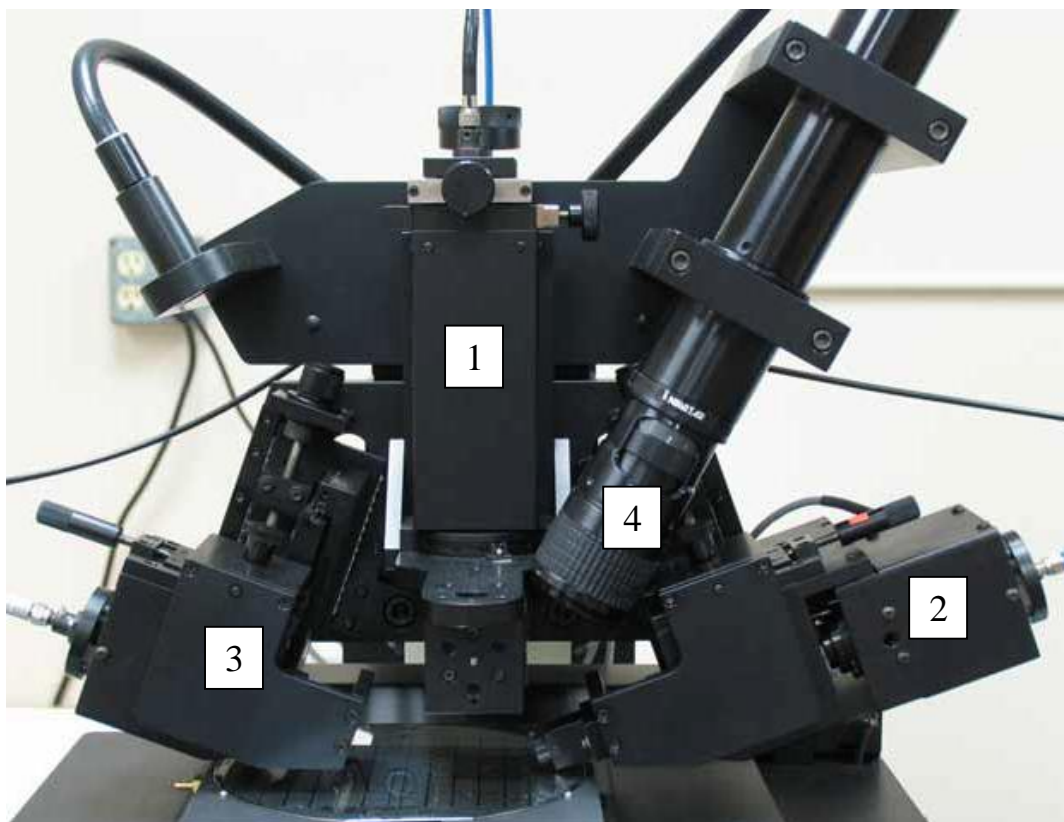


Рисунок 1 - Общий вид автоматизированного аппаратного оборудования эллипсометра FILMTEK 2000 PAR-SE: 1 - Рефлектометр PAR нормального освещения объекта, 2 - плечо освещения объекта под углом 70° , 3 - плечо регистрации излучения, отраженного от объекта под углом 70° , 4 - видеокамера с регулировкой увеличения для наблюдения области измерения объекта

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, маркировка и обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

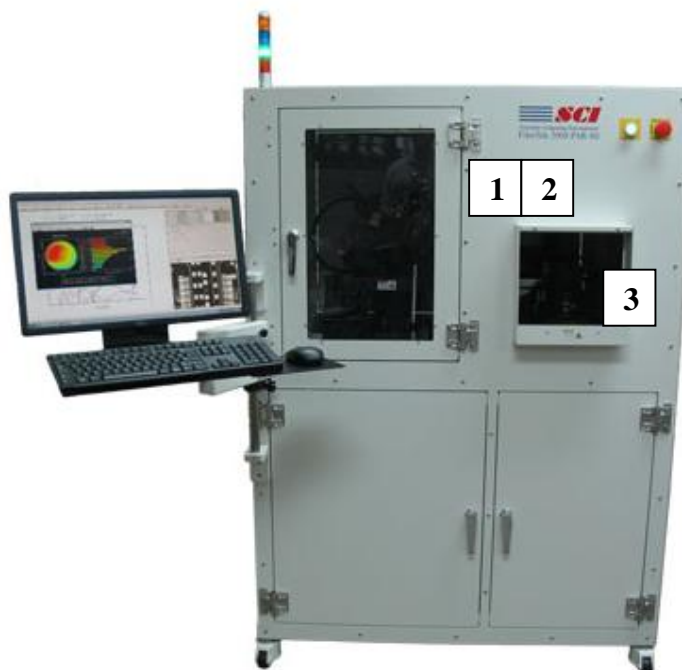


Рисунок 2 - Внешний вид оборудования эллипсометра FILMTEK 2000 PAR-SE:
1 - место нанесения знака поверки, 2 - маркировка,
3 - пломбировка от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Управление процессом измерения в эллипсометре осуществляется с помощью специального программного обеспечения Film Tek SE. Программное обеспечение служит для настройки эллипсометра, проведения измерений, включая визуальный анализ экспериментальных данных, анализ и обработку полученных данных.

ПО имеет пользовательский интерфейс, ввод данных производится с помощью клавиатуры и мыши на персональном компьютере.

Программное обеспечение (ПО) имеет следующие идентификационные данные:

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Film Tek SE
Номер версии (идентификационный номер) ПО	87.3.3 и выше
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

Программное обеспечение устанавливается в определенную директорию жесткого диска персонального компьютера. Несанкционированный доступ к программному обеспечению исключён посредством ограничения прав учетной записи пользователя, а также наличием пароля.

Установка обновленных версий ПО допускается только представителями предприятия-изготовителя с помощью специального оборудования.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Метрологические характеристики	
Диапазон измерения величины эллипсометрических углов, градус: -Psi -Дельта	от 0 до 90 от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения величин эллипсометрических углов, градус: -Psi -Дельта	±0,2 ±0,3
Технические характеристики	
Спектральный диапазон показаний, нм	от 200 до 1700
Диапазон показаний толщин, мкм	от 0,0001 до 150
Габаритные размеры, мм, не более	1651´ 1397´ 1854
Электропитание осуществляется от сети переменного тока с напряжением, В частотой, Гц	От 210 до 230 50/60
Потребляемая мощность, кВт, не более	2,2
Условия эксплуатации: Температура окружающей среды, °С Относительная влажность, не более %	от +15 до +35 80

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации и на корпус прибора методом наклеивания.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Количество, шт
Эллипсометр FilmTek 2000 Par-SE зав. N 140917 в составе: -Спектральный эллипсометр (RCE) (70°, 380 нм-900 нм) -Источник света Hamamatsu L10290 -Приборный столик с тефлоновым покрытием -Цифровая камера CCD STC-620CC -Роботизированная система загрузки пластин Brooks -Фильтро-вентиляционный модуль (ФВМ) типа HEPA -8'' SMIF порт	1
Встраиваемые калибровочные эллипсометрические пластины: - сер.№ 1, толщина оксидной пленки 11 Å, - сер.№ 2, толщина оксидной пленки 140 Å, - сер. № 3, толщина оксидной пленки 250 Å, - сер. № 4, толщина оксидной пленки 620 Å, - сер. № 5, толщина оксидной пленки 1000 Å, - сер. № 6, толщина оксидной пленки 3000 Å.	6
Персональный компьютер	1
Методика поверки	1
Руководство по эксплуатации	1

Поверка

осуществляется по документу МП 059.М44-16 «Государственная система обеспечения единства измерений Эллипсометр FilmTek 2000PAR-SE. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИОФИ» 28 декабря 2016 г.

Основные средства поверки:

Государственный рабочий эталон 2-го разряда единиц эллипсометрических углов в диапазоне от 0 до 360° по углу Дельта и от 0 до 90° по углу Пси согласно ГОСТ 8.605-2011.

Таблица 4 - Основные метрологические характеристики

Тип и серийный номер пластины	Значение эллипсометрических углов на длине волны 632.6 нм, градус	
	Пси	Дельта
L118SW-100, №1108-4ECS	11.60	149.52
L118SW-2000, №1108-21ECS	29.40	274.96

Расширенная неопределенность измерений угла Пси - 0,05 градус.

Расширенная неопределенность измерений угла Дельта - 0,08 градус.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

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

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к эллипсометру
FILMTEK 2000 PAR-SE**

- 1 ГОСТ 8.605-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).
Государственная поверочная схема для средств измерений эллипсометрических углов»
- 2 Техническая документация фирмы «Scientific Computing International», США

Изготовитель

«Scientific Computing International», США
Адрес: 6355 Corte Del Abeto, Suite C-105, Carlsbad, CA 92011 USA
Тел: (760) 634-3822
Факс: (760) 634-3826
E-mail: info@sci-soft.com

Заявитель

ЗАО «СКАН»
ИНН 7729431400
119330, г. Москва, ул. Дружбы 10Б
Тел: (495) 739-50-05
Факс: (495) 234-00-36
E-mail : office@scanru.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)

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

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-14 от 23.06.2014 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.