

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дифрактометр рентгеновский SmartLab

Назначение средства измерений

Дифрактометр рентгеновский SmartLab (далее – дифрактометр) предназначен для измерений параметров кристаллической решетки, качественного и количественного фазового состава кристаллических и поликристаллических тонких пленок, дисперсных систем и структур на их основе.

Описание средства измерений

Принцип действия дифрактометра основан на дифракции рентгеновских лучей от атомных плоскостей кристаллической решетки исследуемого вещества в соответствии с законом Вульфа-Брегга.

Дифрактометр представляет собой многоцелевую автоматизированную стационарную систему. Конструктивно дифрактометр состоит из основного блока, системы охлаждения рентгеновской трубки, понижающего трансформатора и управляющего персонального компьютера.

Основной блок состоит из рентгеновской трубки в защитном кожухе с анодом из меди, гониометра с предметным столиком, обеспечивающим трехмерное перемещение и вращение образца по азимутальному и полярному углам, высоковольтного источника питания рентгеновской трубки, блока регистрации рентгеновского излучения, дифрагированного от образца, блока электроники, системы управления прибором и блока обработки данных.

В дифрактометре реализовано собранное в одном узле запатентованное техническое решение «Cross Beam Optics», которое позволяет одновременное использование двух схем фокусировки: расходящегося (по Брэггу-Брентано) и параллельного пучка. Переключение на нужную геометрию осуществляется поворотом оптического модуля без перенастройки оптических компонентов. Установка и юстировка различных видов оптических систем высокого разрешения полностью автоматизированы, в том числе в автоматическом режиме осуществляется юстировка по высоте исследуемого образца.

Фокусировка зондирующего квазипараллельного пучка осуществляется на основе щелей Соллера, а монохроматизация – при помощи Ge(220) кристалло-монохроматоров с двукратным и четырехкратным отражением. Для фокусировки дифрагированного пучка используется многослойное зеркало Гёбеля, регистрация осуществляется быстросчетным сцинтилляционным детектором.

Специализированное программное обеспечение дифрактометра «SmartLab Guidance» позволяет проводить качественный и количественный фазовый анализ, в том числе в тонкопленочных структурах и дисперсных системах, определять межплоскостные расстояния в кристаллах и кристаллических пленках, микро- и макронапряжения в тонкопленочных структурах.

Пломбирование дифрактометра не предусмотрено. Общий вид дифрактометра и место нанесения знака поверки приведены на рисунке 1.

Место нанесения знака поверки



Рисунок 1 – Общий вид дифрактометра рентгеновского SmartLab

Программное обеспечение

Управление дифрактометром осуществляется с помощью встроенной ПЭВМ с использованием специализированного программного обеспечения (ПО) «SmartLab Guidance».

ПО «SmartLab Guidance» предназначено для управления прибором, составления измерительных программ и обработки результатов измерений. ПО «SmartLab Guidance» не может быть использовано отдельно от прибора.

Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки) ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	SmartLab Guidance
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.1.0.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

Уровень защиты ПО соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений углов дифракции 2θ , градус	от +20 до +160
Предел абсолютной погрешности измерений параметров кристаллической решетки в диапазоне от 0,3 до 1,5 нм, нм	0,001

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон сканирования по углу 2θ , градус	от -3 до +162
Минимальный угловой шаг сканирования, градус	0,0001
Максимальная мощность генератора рентгеновского излучения, кВт	3
Напряжение на рентгеновской трубке, кВ	от 20 до 60
Ток рентгеновской трубки, мА	от 2 до 60
Масса, кг, не более: - основной блок - система охлаждения рентгеновской трубки - понижающий трансформатор	750 240 50
Габаритные размеры основных составных частей (Д×Ш×В), мм, не более: - основной блок - система охлаждения - понижающий трансформатор	1200×1230×1930 900×600×1250 350×460×480
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +18 до +22 70
Напряжение питания от трехфазной сети переменного тока частотой 50/60 Гц, В	380±38
Потребляемая мощность, кВт, не более	3

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель основного блока в виде наклейки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Дифрактометр рентгеновский	SmartLab	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 75287-19 «Дифрактометр рентгеновский SmartLab. Методика поверки», утвержденному АО «НИЦПВ» 11 декабря 2018 г.

Основные средства поверки:

- стандартный образец дифракционных свойств кристаллической решетки (оксид алюминия) ГСО 10475-2014.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого дифрактометра с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на лицевую панель прибора в виде наклейки, как показано на рисунке 1 и на свидетельстве о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дифрактометру рентгеновскому SmartLab

Техническая документация фирмы-изготовителя

Изготовитель

Фирма Rigaku Corporation, Япония
Адрес: 3-9-12, Matsubara-cho, Akishima-shi, Tokyo 196-8666, Japan
Тел./факс: 81-42-545-8111/81-42-544-9795
E-mail: info@rigaku.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «ФОТИС» (ООО «ФОТИС»)
Адрес: 248033, г. Калуга, ул. Генерала Попова, д. 22, кв. 29
Тел./факс: +7 (910) 542-95-25
E-mail: derbник@yandex.ru

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: +7 (495) 935-97-77
E-mail: nicpv@mail.ru

Аттестат аккредитации АО «НИЦПВ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа регистрационный номер № RA.RU.311409 от 8.02.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.