

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Дифрактометры рентгеновские Ultima IV

#### Назначение средства измерений

Дифрактометры рентгеновские Ultima IV (далее – дифрактометры) предназначены для изучения фазового качественного, количественного состава материала, определения параметров и индексов решетки, определения степени кристалличности, определения микронапряжений.

#### Описание средства измерений

Принцип действия дифрактометров основан на измерении интенсивности рентгеновских лучей, дифрагирующих на узлах кристаллической решетки при определенных углах скольжения. Благодаря условию Вульфа-Брегга, связывающего эти величины, а также длину волны рентгеновского излучения и межплоскостное расстояние определяются межплоскостные расстояния, соответствующие максимумам интенсивности дифрагирующего излучения. Обработка полученной дифрактограммы позволяет установить качественный и количественный фазовый состав исследуемого образца, параметры кристаллической решетки, наличие микронапряжений в кристаллах.

Дифрактометры выполнены в защитном корпусе с двумя блокирующимися дверцами, внутри корпуса установлен гониометр, состоящий из Тэта-s рычага и Тэта-d рычага, на которых установлены последовательно: рентгеновская трубка, затвор (управление рентгеновским излучением), щелевая коробка падающего луча, держатель образца, приемная щелевая коробка, датчик (измерение интенсивности рентгеновского излучения). Вместе с дифрактометром также поставляется система охлаждения рентгеновской трубки и источник бесперебойного питания.

Общий вид дифрактометров и представлен на рисунке 1.

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

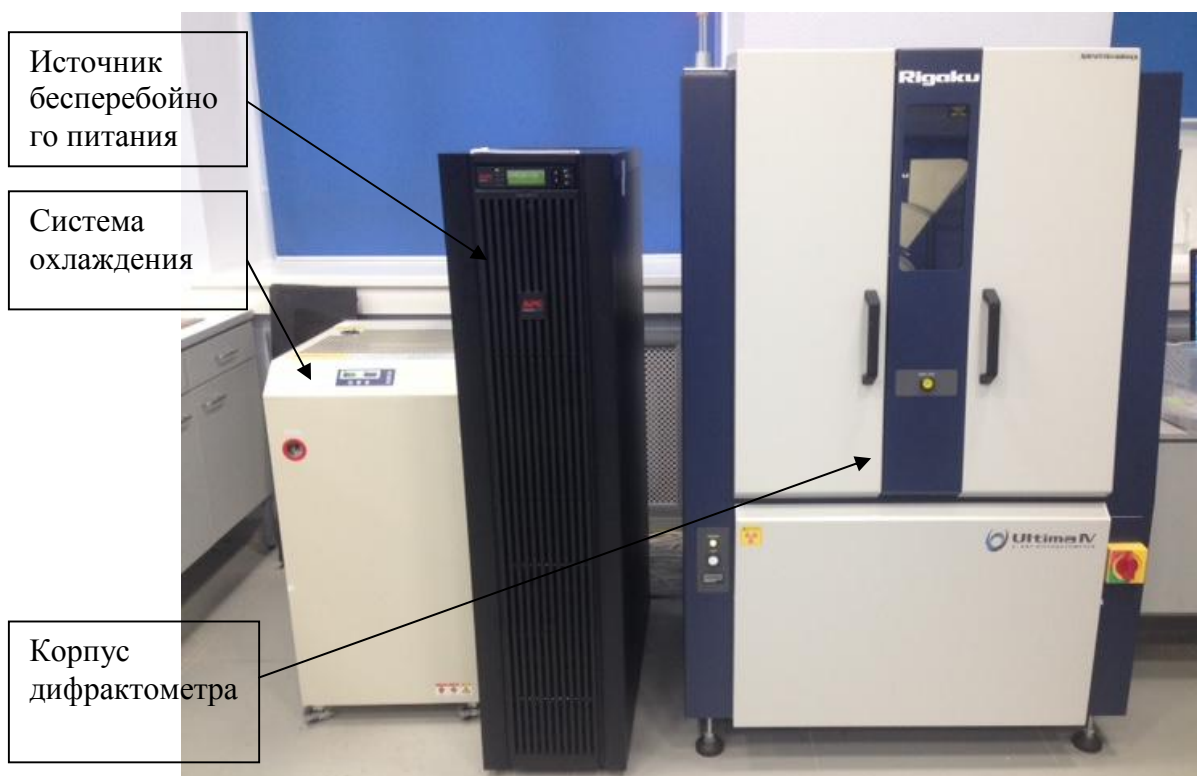


Рисунок 1 – Общий вид дифрактометра рентгеновского Ultima IV с системой охлаждения и источником бесперебойного питания

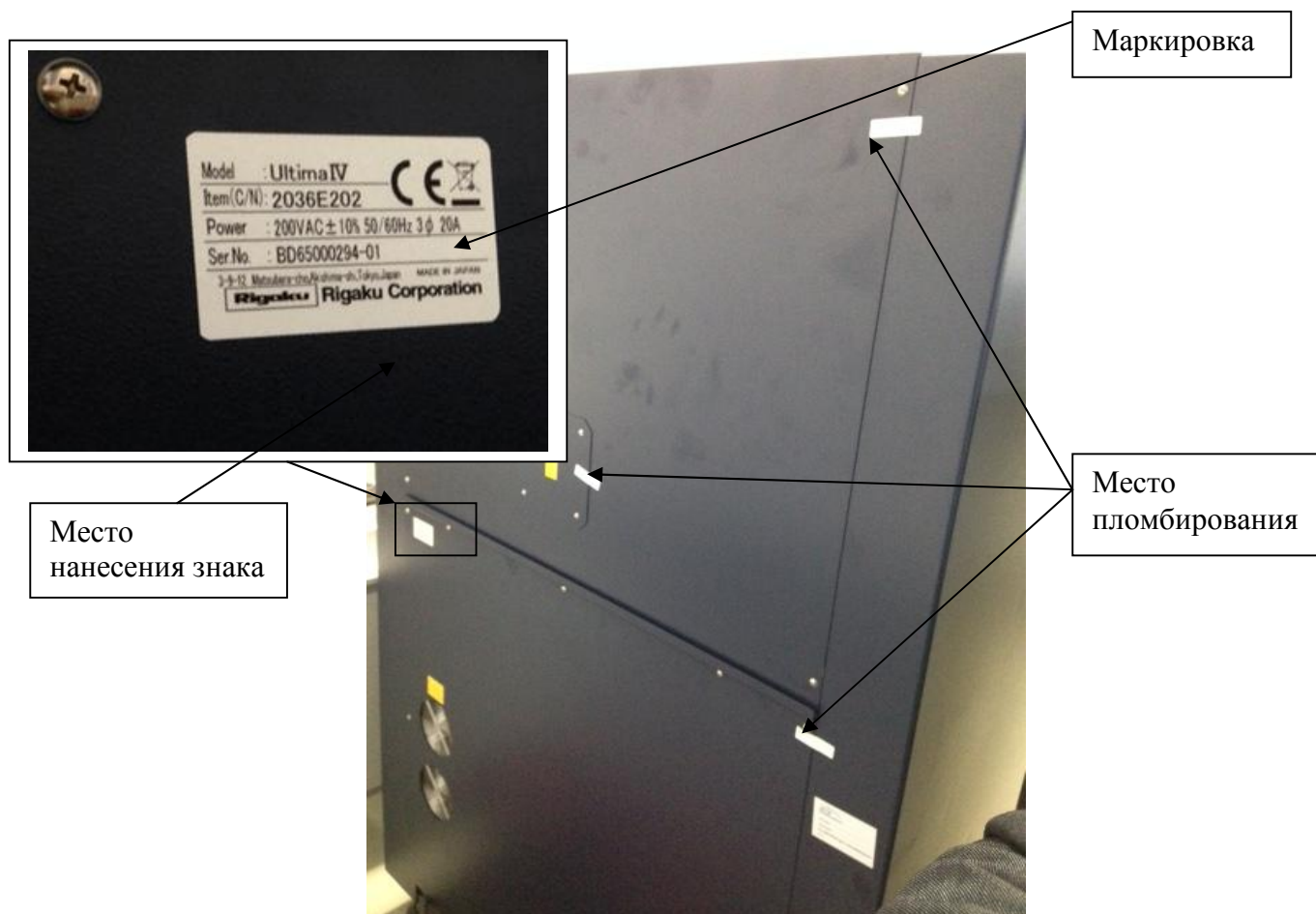


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

### Программное обеспечение

Управление и настройка прибора осуществляется комплексом программ: Standard Measurement, Automatic Alignment, Integral Intensity, Rigaku Control Panel, XG Control. Основная обработка данных выполняется в программном комплексе PDXL. Метрологически значимыми программами являются Integral Intensity и PDXL.

Программа Standart Measurement является основным средством для управления прибором при выполнении измерений. С помощью данной программы устанавливаются основные параметры измерения – тип сканирования (шаговое, непрерывное, накопление), скорость и шаг перемещения гониометра, мощность рентгеновского источника, а также конфигурацию рентгеновской оптики (управление моторизованными щелями и указание постоянных щелей).

Automatic Alignment предоставляет пользователю возможность провести настройку рентгеновской оптики прибора в автоматическом режиме.

Integral Intensity – программа базовой обработки полученных дифрактограмм. С помощью программы могут проводиться следующие манипуляции: сглаживание профиля, вычитание фона, редактирование профиля, путём вырезания отдельных областей, вычисление позиции заданного пика.

Rigaku Control Panel – программа управления конфигурацией оборудования.

XG Control – управление рентгеновским источником.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Integral Intensity Calculation	Standard Measurement
Идентификационное наименование ПО		
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	5.0	1.2
Цифровой идентификатор ПО	-	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений углов дифракции $2\theta$ , градус	от 20 до 155
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении угловых положений дифракционных максимумов, градус	$\pm 0,04$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон углов хода гониометра, градус	от -3 до +162
Диаметр гониометра, мм	285
Максимальная угловая скорость сканирования, градус/мин	100
Минимальный шаг сканирования, градус	0,0001
Напряжение питания от трехфазной сети переменного тока частотой (50 $\pm$ 1) Гц, В	от 180 до 220
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	5,1
Габаритные размеры, мм, не более	
- высота	800
- ширина	1100
- длина	1600
Средний срок службы, лет	15
Условия эксплуатации:	
-температура окружающей среды, °С	от +15 до +35
-относительная влажность, %	от 20 до 80
-атмосферное давление, кПа	от 94 до 106

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Дифрактометр рентгеновский Ultima IV	-	1 шт.
Система охлаждения рентгеновской трубки	-	1 шт.
Источник бесперебойного питания	-	1 шт.
Персональный компьютер	-	1 шт.
Образец дифракционных свойств кристаллической решетки NIST SRM 640d	-	1 шт.
ПО на флэш-накопителе/CD-диске	-	1 шт.

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
Уникальный для каждого комплекта ПО аппаратный USB-ключ	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	МЕ11559А02	1 экз.
Методика поверки	МП 001.Д4-17	1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 001.Д4-17 «ГСИ. Дифрактометры рентгеновские Ultima IV. Методика поверки», утвержденному в ФГУП «ВНИИОФИ» 18 сентября 2018 г.

Основные средства поверки:

- государственный стандартный образец дифракционных свойств кристаллической решетки (оксид алюминия) SRM 1976b (ГСО 10475-2014).

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

Знак поверки наносится на заднюю панель корпуса дифрактометров рентгеновских Ultima IV в соответствии с рисунком 2.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дифрактометрам рентгеновским Ultima IV**

Техническая документация фирмы «RIGAKU Corporation», Япония

### **Изготовитель**

Фирма «RIGAKU Corporation», Япония

Адрес: Matsubara-cho, Akishima-shi, Tokyo 196-8666

Телефон: +81 42-545-8123

Факс: +81 42-545-8119

E-mail: [rinttyo@rigaku.co.jp](mailto:rinttyo@rigaku.co.jp)

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ОПТЭК» (ООО «ОПТЭК»)

ИНН 7701234835

Адрес: 109028, г. Москва, Серебрянская набережная д. 29, эт. 4, пом. 1, ком. 21

Телефон +7(495) 933-51-51

Факс +7(495) 933-51-55

E-mail: [office@optecgroup.com](mailto:office@optecgroup.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-56-33; факс: +7 (495) 437-31-47

Web-сайт: [www.vniiofi.ru](http://www.vniiofi.ru)

E-mail: [vniiofi@vniiofi.ru](mailto: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

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.