

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

### Дифрактометры рентгеновские монокристалльные D8 QUEST

#### Назначение средства измерений

Дифрактометры рентгеновские монокристалльные D8 QUEST предназначены для измерения параметров структур монокристаллов с заданными свойствами, определения формы и структуры элементарной ячейки кристаллов.

#### Описание средства измерений

Дифрактометры рентгеновские монокристалльные D8 QUEST представляют собой стационарные многоцелевые, автоматизированные приборы, обеспечивающие измерение, обработку и регистрацию выходной информации.



Рисунок 1 - Общий вид дифрактометра рентгеновского монокристалльного D8 QUEST.



Рисунок 2 – Защита дифрактометров рентгеновских монокристалльных D8 QUEST от несанкционированного доступа.

Защита от несанкционированного доступа осуществляется за счет наличия опломбированных винтов, защищающих доступ к настройке функциональных блоков дифрактометра.

Принцип действия дифрактометров основан на дифракции рентгеновских лучей от атомных плоскостей кристаллической решетки исследуемого вещества. Дифракция рентгеновских лучей от кристалла соответствует закону Вульфа-Брегга.

Рентгеновские лучи рассеиваются на кристаллической пробе, регистрация дифракционной картины осуществляется с помощью детектора, позволяющего обеспечить высокую производительность измерений.

Конструктивно дифрактометры выполнены в виде отдельных модулей, функционально связанных между собой и управляемых по заданной программе от компьютера. В состав дифрактометров входят источник рентгеновского излучения с рентгеновским генератором, прецизионный гониометр, высокочувствительный быстродействующий CCD детектор (charge coupled device – прибор с зарядовой связью) (детектор APX II) или быстродействующий CMOS детектор (Complementary metal–oxide–semiconductor — КМОП — комплементарный металл-оксид-полупроводник), электронный модуль для сбора и обработки данных, система управления–компьютер и пакет прикладных программ.

В качестве источника рентгеновского излучения применяется рентгеновская трубка с молибденовым, медным или серебряным анодами, питание которой осуществляется рентгеновским генератором высокого напряжения.

В данной модели невозможна установка двух источников рентгеновского излучения, работающих независимо друг от друга. Пользователь может вручную заменить источник рентгеновского излучения и получить требуемую длину волны.

Гониометр дифрактометра обеспечивает большую гибкость в выборе взаимного расположения источника излучения, пробы и детектора.

Высокую точность отсчета угла в дифрактометрах обеспечивают специальные оптические кодовые датчики.

Для точной установки пробы дифрактометр комплектуется блоком видео-юстировки.

### **Программное обеспечение**

Дифрактометры рентгеновские монокристалльные D8 QUEST управляются с помощью программы **Арех2**. Программа Арех2 предназначена для работы с низкомолекулярными соединениями (молекулярная масса менее 1000 а.е.). Данная программа обеспечивает следующие возможности:

- Установка режимов измерения: параметров источника рентгеновского излучения, времени измерения и т.д.
- Отображение и обработка дифракционных данных. Включает автоматическое индентифицирование дифрактограмм, автоопределение типа элементарной ячейки, разрешение пиков, масштабирование.
- Прецизионное определение параметров элементарной ячейки
- Редактор отчетов – формирование отчетов о проделанных измерениях, включая условия проведения экспериментов и параметры элементарной ячейки с указанием погрешности.

Для определения параметров элементарной ячейки анализируемого образца пользователь использует следующую последовательность действий: позиционирование образца в визуальном наблюдении через видеокамеру, измерение, определение параметров элементарной ячейки на основе полученных дифрактограмм.

Дифрактометры рентгеновские монокристалльные D8 QUEST имеют защиту программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты «С» по МИ 3286-2010.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Saint.exe	SAINT	V8.18C	52DE6C71	Алгоритм электронной подписи CRC 32

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики дифрактометров рентгеновских монокристалльных D8 QUEST приведены в Таблице 1.

Таблица 1.

Диапазон углового перемещения образца по оси Phi, °	360
Диапазон углового перемещения образца по оси Омега, °	от минус 270 до плюс 270
Диапазон углового перемещения блока детектирования (2Тэта), °	от минус 148 до плюс 159
Точность позиционирования осей 2Тэта и Омега, °	0,005
Воспроизводимость положения осей 2Тэта и Омега, °	0,0002
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения параметров элементарной ячейки, Å	±0,01
Напряжение питания, В	220 (+10/-15%) или 380 (+10/-15%)
Потребляемая мощность, В·А	7000
Габаритные размеры, мм	1870 x 1300 x 1140
Масса, кг	750 (в зависимости от комплектации)
Время подготовки прибора к работе, час, не более	1
<b>Условия эксплуатации</b>	
Относительная влажность окружающей среды, %	20 ... 80 (при отсутствии конденсации)
Оптимальная температура окружающей среды, °С	20 ... 25
Температура окружающей среды, °С	15 ... 30
Градиент изменения температуры окружающей среды, °С/час	1,0
<b>Условия хранения и транспортирования</b>	
Атмосферное давление, мм рт.ст.	375-825
Относительная влажность, %	80 (при отсутствии конденсации)
Температура окружающей среды, °С	от минус 20 до + 60
Градиент температуры, °С/час	10
Срок службы, лет, не более	10

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель прибора в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации в виде компьютерной графики.

### Комплектность средства измерений

- Дифрактометр D8 QUEST:
  - Источник рентгеновского излучения;
  - Блок рентгеновской оптики;
  - Коллиматоры;
  - Держатель образца;

- Гониометр;
- Детектор рентгеновского излучения;
- Видеокамера.
- Набор юстировочных образцов.
- Компьютер (системный блок, монитор и программное обеспечение).
- Блок внешнего водяного охлаждения.
- Запасные части и расходные материалы.
- Руководство по эксплуатации.
- Методика поверки.

### **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом МП 50042-12 «Дифрактометры рентгеновские монокристалльные D8 QUEST. Методика поверки», разработанным и утвержденным ГЦИ СИ ОАО ФНТЦ «Инверсия» в декабре 2011 г.

Основное средство поверки – стандартный образец Crystal/YLID C11H10O2S, входящий в комплект поставки, или любой стандартный образец монокристалла, зарегистрированный в Реестре стандартных образцов Российской Федерации (стандартный образец №8631-2004 дифракционных свойств кристаллической решетки – оксид алюминия, или монокристалл корунда ГОСТ 22029-76 или др.).

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

Методики измерений приведены в Руководстве по эксплуатации.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дифрактометрам рентгеновским монокристалльным D8 QUEST**

1. ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»
2. Основные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99) СП 2.6.1.799-99
3. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99) СП 2.6.1.758-99
4. СанПиН №2.6.1.1282-03
5. Техническая документация изготовителя.

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

1. Осуществление деятельности в области охраны окружающей среды
2. Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта
3. Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям

### **Изготовитель**

«Bruker AXS Inc», США  
5465 East Cheryl Parkway, MADISON, WI 53711-5373, USA  
Тел.: +1 (608) 276-30-00  
Факс: +1 (608) 276-30-06  
вебсайт: [www.bruker-axs.com](http://www.bruker-axs.com)  
e-mail: [info@bruker-axs.com](mailto:info@bruker-axs.com)

**Заявитель**

ООО «Брукер»

119334, г.Москва, Ленинский проспект, 47, ИОХ им. Зелинского

Тел.: +7 (495) 502-90-06

Факс: +7 (495) 502-90-07

вебсайт: [www.bruker.ru](http://www.bruker.ru)

e-mail: [axs@bruker.ru](mailto:axs@bruker.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ОАО ФНТЦ «Инверсия», аттестат аккредитации № 30076-08 от 27.06.2008, 107031,  
г.Москва, ул. Рождественка, д.27, тел/факс (495) 608-45-56,

E-mail: [inversiya@yandex.ru](mailto:inversiya@yandex.ru)

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р.Петросян

М.П.

« \_\_\_\_\_ » 2012 г.