

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дифрактометры рентгеновские ДРОН-8

Назначение средств измерений

Дифрактометры рентгеновские ДРОН-8 предназначены для измерения интенсивности и углов дифракции рентгеновского излучения, рассеянного на кристаллическом объекте, для решения задач рентгенодифракционного и рентгеноструктурного анализа материалов.

Описание средства измерений

Принцип действия прибора основан на дифракции рентгеновских лучей от атомных плоскостей кристаллической решетки исследуемого вещества. В дифрактометре используется фокусирующая схема Брегга-Брентано. Расходящийся пучок рентгеновских лучей отражается от группы плоскостей с индексами hkl , параллельных плоскости образца, и фокусируется на приемной щели детектора.

Дифрактометр представляет собой стационарный прибор. Конструктивно он выполнен в виде стойки питания и управления, в котором на направляющих располагаются высоковольтный источник питания рентгеновской трубки, блок управления и сбора данных (БУСД) с информационным дисплеем, блок управления приводом (БУП). На стойке питания и управления в специальной защите от прямого и отраженного рентгеновского излучения трубки на основании располагается стойка дифрактометрическая, включающая в себя вертикальный двухкружный тета-тета гониометр, рентгеновскую трубку в защитном кожухе с программно-управляемой электромагнитной заслонкой, блок детектирования и коллимационную систему с щелевыми устройствами.

Регистрация дифракционной картины осуществляется при синхронном угловом перемещении детектора и рентгеновской трубки вокруг оси гониометра. Положение плоскости образца при этом сохраняется горизонтальным.

Управление дифрактометром, сбор данных и их обработка осуществляются с помощью внешнего персонального компьютера.

Внешний вид дифрактометра показан на рисунке 1. С целью предотвращения несанкционированного доступа высоковольтный блок и блоки управления БУСД и БУП дифрактометра пломбируются. Места установки пломб показаны на рисунке 2.



Рисунок 1 - Дифрактометр рентгеновский ДРОН-8. Внешний вид

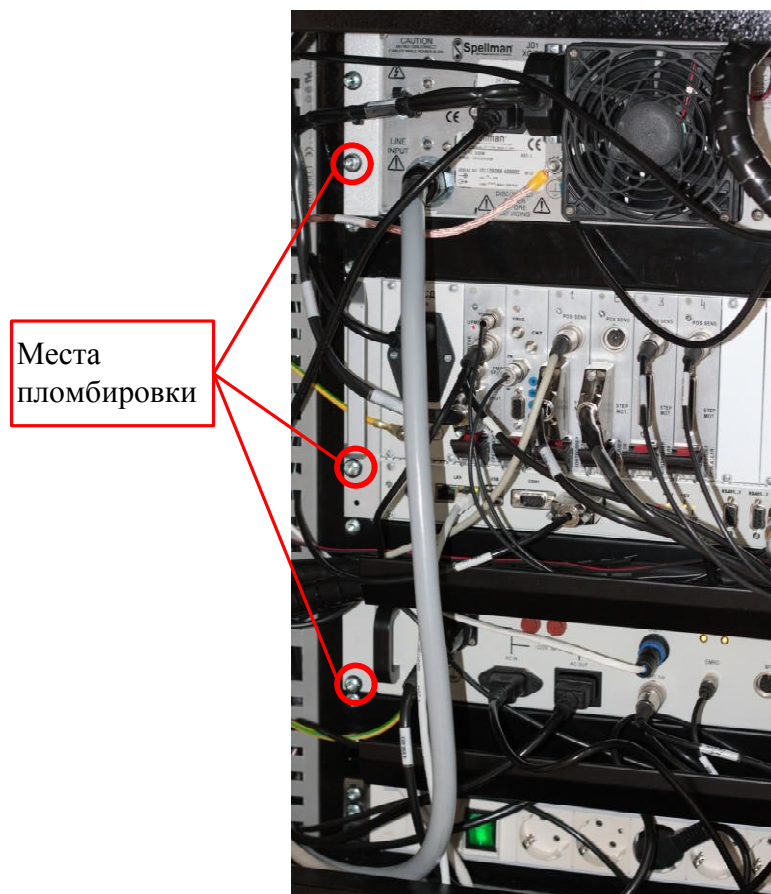


Рисунок 2 - Дифрактометр рентгеновский ДРОН-8. Вид сзади при открытых дверях стойки питания и управления. Места пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Дифрактометры оснащены автономным программным обеспечением для управления дифрактометром и для сбора, обработки и хранения полученных данных, состоящим из пяти программ.

Программа верхнего уровня - «Программный комплекс DataCol (ДРОН-8)» - устанавливается с компакт-диска на внешнем управляющем ПК и предназначена для выбора конфигурации аппарата и для осуществления сбора данных при непрерывном или пошаговом сканировании поликристаллических и монокристаллических объектов.

Программа среднего уровня - «Программный комплекс среднего уровня ДРОН-8» - установлена в промышленном ПК, расположенном в БУСД дифрактометра и предназначена для управления дифрактометром в режиме сервера. Для всех конфигураций и алгоритмов работы аппарата программа осуществляет управление всеми исполнительными механизмами дифрактометра и опционных приставок, обеспечивает реализацию полного цикла инициализации, контроль текущего состояния системы, сбор данных в процессе измерений, обнаружение и обработку аварийных ситуаций и передачу данных на компьютер оператора по линии ethernet в режиме асинхронного последовательного обмена данными.

Три программы нижнего уровня:

- «Программа нижнего уровня: контроллер усилителя-дискриминатора»;
- «Программа нижнего уровня: контроллер двигателя»;
- «Программа нижнего уровня: контроллер преобразователя напряжений»

также установлены в промышленном ПК, расположенном в БУСД дифрактометра, и предназначены соответственно:

- для обработки информации, поступающей от детектора рентгеновского излучения;

- для управления двигателями, входящими в состав дифрактометра, а также двигателями различных приставок и опций дифрактометра;
- для управления напряжением ФЭУ детектора, управления заслонкой и двигателем постоянного тока дифрактометра.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Программное обеспечение является полностью метрологически значимым.

Уровень защиты ПО – «С» по МИ 3286-2010. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО дифрактометра

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программный комплекс Data Col (ДРОН-8)	DRON-8 Data collection	0.1.0.5	0x5802C37D	CRC32
Программный комплекс среднего уровня ДРОН-8	dron8-ml	0.2.3-1	0x7B5FFC30	CRC32
Программа нижнего уровня: контроллер усилителя-дискриминатора	usitel- discriminator	0.0.1	0xA2	CRC-8
Программа нижнего уровня: контроллер двигателя	motor_driver	0.0.1	0xBB	CRC-8
Программа нижнего уровня: контроллер преобразователя напряжений	preobra- zovatel_napryazeni i	0.0.1	0x6C	CRC-8

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики дифрактометра приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные метрологические и технические характеристики дифрактометра

Наименование характеристики	Значение характеристики
1 Диапазон углов поворота кронштейна рентгеновской трубки J_F , градус	от - 5 до + 95°
2 Диапазон углов поворота кронштейна блока детектирования J_D , градус	от - 5 до + 165°

3 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения угловых положений дифракционных максимумов, градус	±0,02
4 Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения скорости счета импульсов рентгеновского излучения, %, не более	0,20
5 Изменение показаний дифрактометра по скорости счета импульсов рентгеновского излучения при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °С в рабочем диапазоне температур, %, не более	±2
6 Изменение показаний дифрактометра по скорости счета импульсов рентгеновского излучения при изменении на ± 10 % напряжения питающей сети, %, не более	±0,8
7 Установившаяся скорость угловых перемещений кронштейнов рентгеновской трубки и блока детектирования, градус/мин, не менее	300
8 Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В	220±22
9 Потребляемая мощность, кВт·А, не более	5,5
10 Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	1350´ 1180´ 2230
11 Масса, кг, не более	750
12 Нарботка на отказ, ч, не менее	10 000
13 Средний срок службы, лет, не менее	10
14 Условия эксплуатации: диапазон температуры окружающего воздуха, °С диапазон атмосферного давления, кПа относительная влажность при 25 °С, %, не более	от 10 до 35 от 84 до 107 80

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта методом компьютерной печати и на фирменную планку прибора, расположенную на задней стенке дифрактометра, фотохимическим методом.

Комплектность средства измерений

Комплектность дифрактометра приведена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность дифрактометра

Трубка рентгеновская типа БСВ*, конструктивное исполнение 3	1 шт.
Блок детектирования сцинтилляционный	1 шт.
Блок управления и сбора данных	1 шт.
Блок управления приводом	1 шт.
Стойка дифрактометрическая	1 шт.
Стойка питания и управления	1 шт.
Защита	1 шт.
Комплект запасных частей, инструмента, принадлежностей и сменных частей в соответствии с ведомостью ЗИП	1 комплект
Комплект монтажных частей	1 комплект
Программный комплекс DataCol (ДРОН-8). Установочный комплект	1 шт. (на компакт-диске)
Комплект эксплуатационной документации согласно ведомости эксплуатационных документов	1 комплект
Ведомость эксплуатационных документов	1 экз.

* Допускается комплектация дифрактометра рентгеновской трубкой типа БСВ27, БСВ28 или БСВ29 с необходимым зеркалом анода и соответствующим бета-фильтром.

Поверка

осуществляется по методике поверки в составе руководства по эксплуатации ЯБ1.210.078 РЭ (раздел 8), утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в мае 2014 г.

Основные средства поверки - государственный стандартный образец дифракционных свойств кристаллической решетки ГСО 9464-2009 или иной стандартный образец с метрологическими характеристиками не хуже указанного.

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

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дифрактометрам рентгеновским ДРОН-8

Технические условия ТУ 4276-077-00227703-2008

Изготовитель

Акционерное общество «Инновационный центр «Буревестник» (АО ИЦ «Буревестник»)
ИНН 7814687586

Юридический адрес: 194356, г. Санкт-Петербург, Дорога в Каменку, д.74, литера А, офис 189

Адрес: 195112, г. Санкт-Петербург, Малоохтинский проспект, д. 68

Тел.: (812) 676-10-01, факс (812) 528-66-33

E-mail: bourestnik @ bourestnik.spb.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им.Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 19

Тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru.

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им.Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа №30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.