

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.

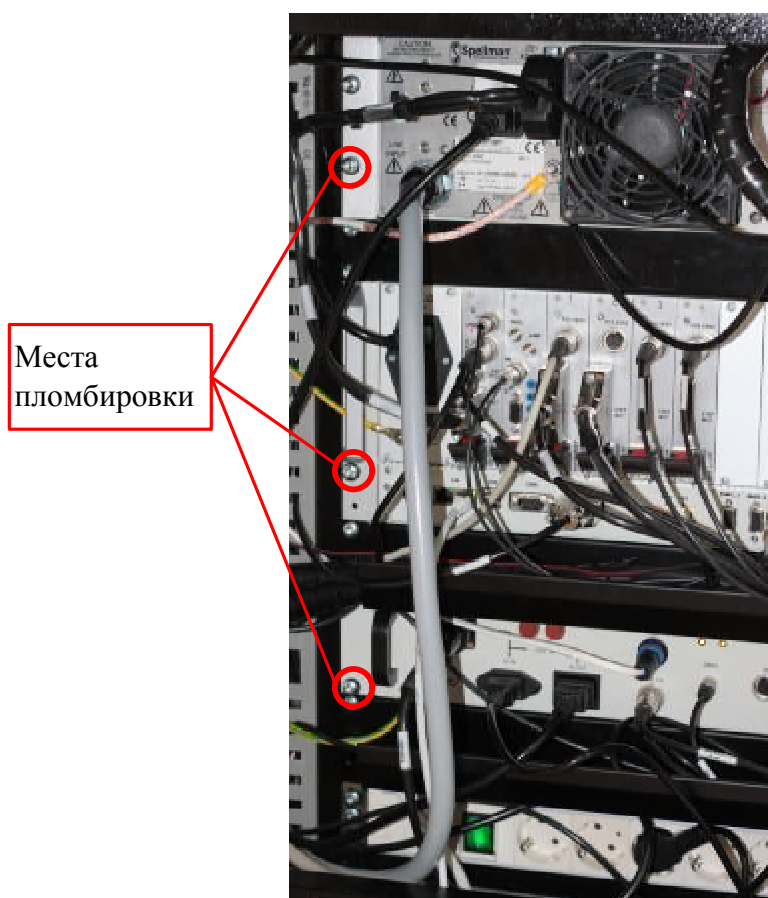


Рисунок 2 - Дифрактометр рентгеновский ДРОН-8. Вид сзади при открытых дверях стойки питания и управления. Места пломбировки от несанкционированного доступа.

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 | usilitel-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 | preobrazovatel_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 ϑ_F , градус | от минус 5 до плюс 95° |
| 2 Диапазон углов поворота кронштейна блока детектирования ϑ_D , градус | от минус 5 до плюс 165° |
| 3 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения угловых положений дифракционных максимумов, градус | $\pm 0,02$ |
| 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 | $\pm 0,8$ |
| 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

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.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках измерений приведены в разделе 7 руководства по эксплуатации ЯБ1.210.078 РЭ

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

Технические условия ТУ 4276-077-00227703-2008

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

НПП «Буревестник», ОАО.

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

Тел. (812) 676-10-01, факс (812) 528-66-33, эл.почта: bourevestnik @ bourevestnik.spb.ru.

Испытательный центр

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

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

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

Ф.В. Булыгин

«___» _____ 2014 г.

М.п.