

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дифрактометры рентгеновские моделей APD 2000 Pro, Explorer, Europe, AreX и StressX

Назначение средства измерений

Дифрактометры рентгеновские моделей APD 2000 Pro, Explorer, Europe, AreX и StressX предназначены для измерения интенсивности и углов дифракции рентгеновского излучения, дифрагированного на объекте, содержащем кристаллические структуры при решении задач рентгенодифракционного и рентгеноструктурного анализа веществ и материалов в соответствии со стандартизованными и аттестованными методами (методиками) измерений.

Описание средства измерений

Принцип действия дифрактометров основан на регистрации рентгеновского излучения, дифрагированного элементами кристаллической решётки исследуемого образца.

Угловое положение линий дифракционного спектра (интерференционного максимума) подчиняется закону Вульфа-Брега и определяется с помощью гониометра.

Дифрактометры построены по оптической схеме Брэгга-Брентано и выполнены в виде приборных корпусов, в которых располагаются основные блоки: рентгеновская трубка в защитном кожухе, гониометр, детекторы, набор щелей, платформа для образцов, высоковольтный источник питания, блок управления и сбора данных, защита от рентгеновского излучения.

В моделях APD 2000 Pro, Explorer и Europe регистрация дифракционной картины осуществляется при повороте блока детектирования и платформы с образцом вокруг общей оси гониометра с требуемыми угловыми скоростями.

Для поворота блоков гониометра используют сервомоторы с цифровым приводом, а для отсчёта углов - оптические кодовые датчики. База гониометра выполнена из алюминиевого моноблока для обеспечения максимальной жёсткости. В моделях AreX и StressX в качестве детектора используются протяженный матричный приемник, который позволяет проводить одновременную регистрацию дифракционной картины в заданном диапазоне углов. Модели AreX и StressX ориентированы на проведение измерений дифракционных характеристик ограниченного круга материалов/сплавов (в основном на основе железа) и имеют специализированные (узкие) диапазоны измерения углов 2θ , необходимые для решения этих задач. В модели Stress-X рентгеновская трубка и детектор расположены на руке-манипуляторе, что позволяет проводить измерения объектов сложной формы. Модель Stress-X выпускается в двух исполнениях (в закрытом корпусе или с открытым манипулятором). Модели APD 2000 Pro и Explorer выполнены в виде настольных приборов, а модель Europe выполнена в настольном исполнении. Управление дифрактометрами осуществляется с помощью специального программного обеспечения, установленного на внешнем компьютере, работающем под управлением операционной системы Windows. Изготовитель не проводит пломбирование дифрактометров.

Внешний вид дифрактометров показан на рисунках с 1-го по 5-ый.



Место нанесения знака поверки

Рисунок 1 - Внешний вид дифрактометра APD 2000 Pro



Место нанесения знака поверки

Рисунок 2 - Внешний вид дифрактометра Explorer



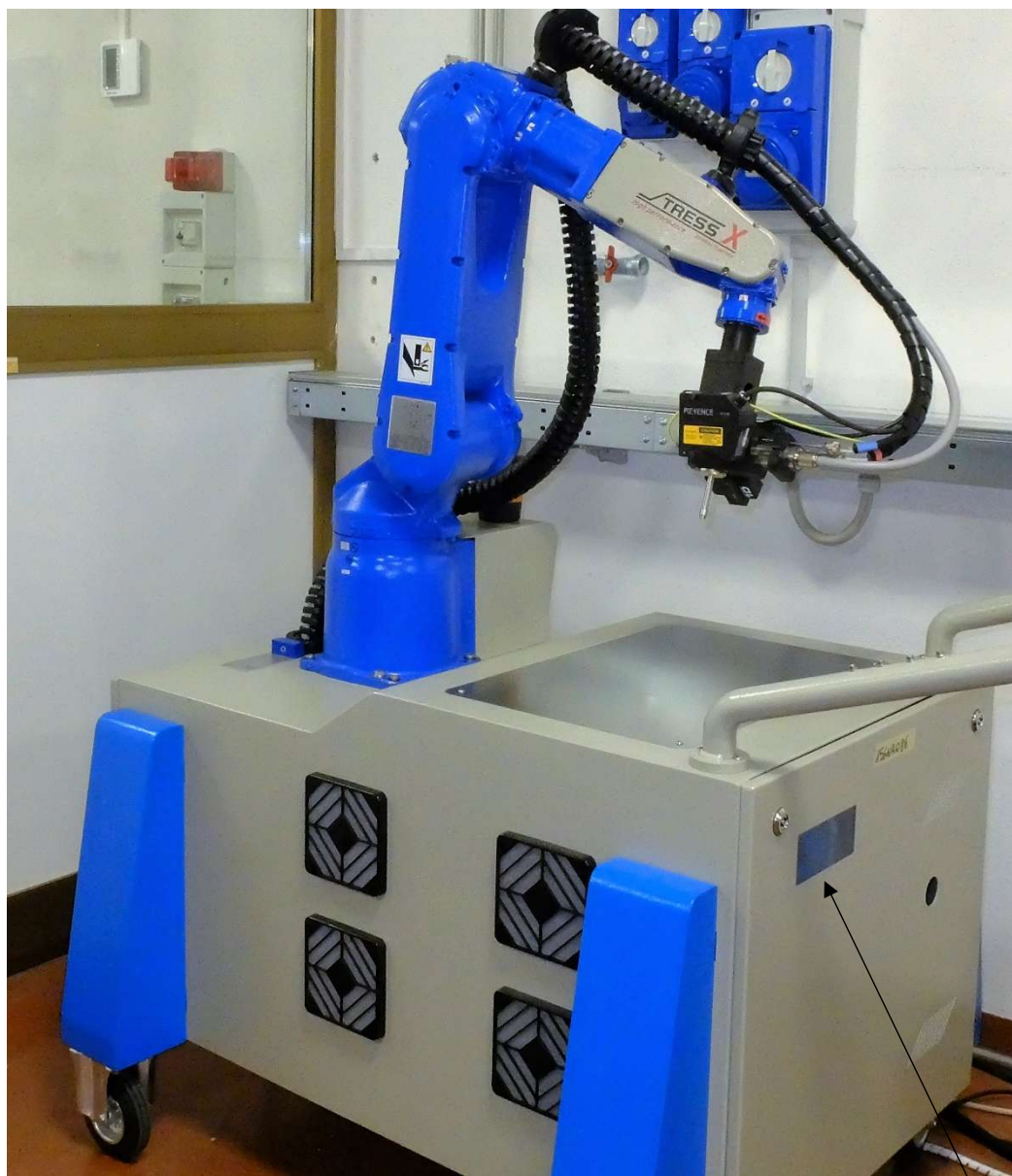
Место нанесения знака поверки

Рисунок 3 - Внешний вид дифрактометра Europe



Место нанесения знака поверки

Рисунок 4 - Внешний вид дифрактометра AreX



Место нанесения знака поверки

Рисунок 5 - Внешний вид дифрактометра StressX

Программное обеспечение

Дифрактометры оснащены автономным программным обеспечением, которое управляет их работой, отображает результаты измерений, обрабатывает, передает и хранит полученные данные. Для дифрактометров моделей APD 2000 Pro, Explorer и Europe используется ПО «ModernSax Acquistition», для модели AreX используется ПО «AUSTENITE», для модели Stress-X - ПО «StressX». Идентификационные данные ПО (в зависимости от модели) приведены в таблицах 1,2 и 3. Метрологически значимые части ПО указаны в таблице 4.

Таблица 1- Идентификационные данные ПО «ModernSax Acquistition»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	«ModernSax Acquistition»
Номер версии ¹⁾ (идентификационный номер)	Не ниже 2016-05-11_1039

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Цифровой идентификатор	5D09D6776BADB486F7DE5C4A1D1DEE70
Алгоритм получения цифрового идентификатора для версии 2016-05-11_1039; файл modernSaxAcq.exe	MD5
Примечание: 1) версия ПО может иметь дополнительные цифровые/буквенные суффиксы	

Таблица 2- Идентификационные данные ПО «AUSTENITE»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	«AUSTENITE»
Номер версии ¹⁾ (идентификационный номер)	Не ниже 1.4.2.0
Цифровой идентификатор	5D09D6776BADB486F7DE5C4A1D1DEE70
Алгоритм получения цифрового идентификатора MD5 для версии 1.4.2.0; файл austenite.exe	MD5
Примечание: 1) версия ПО может иметь дополнительные цифровые/буквенные суффиксы	

Таблица 3- Идентификационные данные ПО «StressX»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	«StressX»
Номер версии ¹⁾ (идентификационный номер)	Не ниже 1.8.1.0
Цифровой идентификатор	494BD20A17D64411C25F528B5C45A007
Алгоритм получения цифрового идентификатора для версии 1.8.1.0; файл stress.exe	MD5
Примечание: 1) версия ПО может иметь дополнительные цифровые/буквенные суффиксы	

Таблица 4 - Метрологически значимые части ПО

Наименование ПО	Наименование метрологически значимой части
«ModernSax Acquisition»	modernSaxAcq.exe
«AUSTENITE»	austenite.exe
«StressX»	stressx.exe

Метрологически значимая часть каждого ПО выполняет следующие функции:

- § управление дифрактометром;
- § установка режимов работы дифрактометра;
- § получение дифракционных спектров исследуемых веществ/материалов;
- § обработка и хранение результатов измерений;
- § проведение диагностических проверок дифрактометра и его отдельных блоков.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 5 - Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений углов дифракции 2θ , градус: - APD 2000 Pro (вертикальное расположение гониометра) - APD 2000 Pro (горизонтальное расположение гониометра) - Explorer - Europe - AreX - StressX	от - 60 до +168 от - 110 до +168 от - 115 до +165 от - 15 до +145 от +27 до +40 от + 110 до +156
Пределы допускаемой абсолютной погрешности дифрактометров при измерении угловых положений дифракционных максимумов, градус: - модель Europe - остальные модели	$\pm 0,015$ $\pm 0,02$
Относительное СКО выходного сигнала, %, не более: - по интенсивности линии с индексами hkl 104 (все модели, кроме StressX) - по интенсивности линии с индексами hkl 2.1.10 (модель StressX)	2,5 2,5
Максимальная угловая скорость сканирования 2θ (для моделей с гониометром), градус/мин	1000
Минимальный шаг сканирования 2θ , градус	0,001
Диаметр гониометра, мм: -APD 2000 Pro -Explorer -Europe	От 350 до 400 От 400 до 6000 150
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В	220^{+22}_{-33}
Потребляемая мощность, кВт·А, не более: -все модели, кроме Europe -Europe	8,0 1,5
Габаритные размеры (Д´Ш´В), мм, не более: -APD 2000 Pro -Explorer -Europe -AreX -StressX	750×950×1950 2050×1400×750 700×460×760 770×660×1060 1200×1200×2000
Масса, кг, не более: -APD 2000 Pro -Explorer -Europe -AreX -StressX	220 580 95 100 350
Средний срок службы, лет	10
Наработка на отказ, ч, не менее	10000
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С - диапазон атмосферного давления, кПа - относительная влажность при +25 °С, %	от +18 до +27 от 84 до 106 не более 80

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на левую боковую панель корпуса дифрактометра в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки определяется заказом и отражается в спецификации; базовый комплект включает:

- дифрактометр;
- программное обеспечение;
- руководство по эксплуатации;
- методику поверки МП-242-2015-2016.

Поверка

осуществляется по документу МП-242-2015-2016 «Дифрактометры рентгеновские моделей APD 2000 Pro, Explorer, Europe, AreX и StressX. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 01.09.2016 года.

Основные средства поверки: Стандартные образцы дифракционных свойств кристаллической решётки (оксид алюминия) ГСО 10475-2014 или ГСО 10440-2014 или ГСО 9464-2009.

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

Знак поверки наносится на лицевую панель дифрактометров, как показано на рисунках 1-5.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дифрактометрам рентгеновским моделей APD 2000 Pro, Explorer, Europe, AreX и StressX

Техническая документация фирмы-изготовителя «G.N.R. s.r.l.», Италия.

Изготовитель

Фирма «G.N.R. s.r.l.», Италия

Via Torino 7, 28010 Agrate Conturbia (No) Italy

Тел.: +039 0322882911; Факс: +039 0322882930; E-mail: gnrcomm@gnr.it

Заявитель

ООО «ДжиЭнЭр Норд», г. Санкт-Петербург

ИНН 7801274503

Адрес: 199106, Санкт-Петербург, линия 22-я В.О. д.3, к.1, лит.М, пом.1Н

Тел.: (812) 242 80 60. Факс (812) 425 30 46

www.gnr-nord.ru; E-mail: gd@gnr-nord.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева»

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

Телефон (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14; <http://www.vniim.ru>; E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.