

О П И С А Н И Е Т И ПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО



Руководитель ГЦИ СИ, заместитель

генерального директора ФГУП "ВНИИФТРИ"

М.В. Балаханов

2005 г.

Комплекс рентгеновский измерительный
«РИКОР»

Внесен в Государственный реестр средств
измерений

Регистрационный № 31025-06

Взамен № _____

Выпускается по техническим условиям ТУ 4276-004-57958183-02

Назначение и область применения

Комплекс рентгеновский измерительный «РИКОР» (далее – «РИКОР»), предназначен для измерений интенсивностей аналитических линий рентгеновской флуоресценции химических элементов, массовой концентрации элементов (от Р(15) до U(92)), угловых положений и интенсивностей дифракционных пиков возникающих от воздействия направленного на анализируемый объект сфокусированного рентгеновского излучения.

Область применения - неразрушающий контроль в авиационной и космической технике, электронике, машиностроении, металлургии, автомобильной промышленности, строительных конструкций мостов, трубопроводов и др.

Описание

«РИКОР» включает в себя дифракционный и спектрометрический каналы. Принцип действия дифракционного канала, основан на том, что излучение, генерируемое рентгеновской трубкой, дифрагирует на кристаллической решетке облучаемого материала. Угловое распределение интенсивности дифрагированного излучения регистрируется позиционно-чувствительным детектором и обрабатывается цифровыми устройствами с целью определения углового положения и интенсивностей дифракционных пиков (максимумов), изменение которых определяет фазовый состав и параметры напряженно-деформированного состояния материала в облучаемой зоне. В спектрометрическом канале излучение рентгеновской трубы возбуждает вторичное характеристическое флуоресцентное излучение атомов, входящих в состав материала изделия, которое регистрируется полупроводниковым детектором. Регистрируемый спектр характеризует элементный состав, а интенсивности аналитических линий концентрацию элементов в облучаемой зоне материала исследуемого изделия.

Процесс анализа от набора данных и их обработки до получения результатов в виде таблиц значений углов дифракции, величин напряжений, концентраций определяемых элементов автоматизирован и выполняется с помощью персонального компьютера РС.

«РИКОР» состоит из позиционно-чувствительных детекторов; полупроводниковых энергодисперсионных детекторов; рентгеновских трубок, в защитных кожухах, совмещенных с коллимационными устройствами на основе поликапиллярных линз или полулинз; гoniометрического устройства для фазового анализа; гoniометрического устройства для определения напряженно-деформированного состояния; держателя образцов; блока питания и регистрации.

Блок питания и регистрации содержит высоковольтный источник питания рентгеновских трубок и позиционно-чувствительного детектора, АЦП, а также блок питания и обработки спектрометрического канала. Сбор и обработка информации осуществляется с помощью управляющего персонального компьютера.

Гoniометрические устройства крепятся на специальном штативе и/или устанавливаются непосредственно на исследуемом изделии.

Рабочие условия применения: - температурный диапазон $[(+10) - (+30)]^{\circ}\text{C}$;
 - относительная влажность воздуха (45 - 80) %;
 - атмосферное давление (84 - 106.7) кПа, (630 - 800) мм.рт.ст.

Основные технические характеристики

Диапазон определяемых элементов	От Р(15) до U(92)	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения массовой концентрации элементов (в зависимости от номера элемента, матрицы пробы и методики анализа), % в диапазоне концентраций $(10^{-2} - 100)$ % в диапазоне концентраций $(3 \cdot 10^{-3} - 10^{-2})$ %	± 12 ± 38	
Основная аппаратурная погрешность измерения интенсивности линий спектрометрического канала после 30 минутного прогрева, %	1,5	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения интенсивности линий и концентрации элементов при изменении температуры в рабочем диапазоне на каждые 10°C , %		$\pm 7,5$
Сходимость показаний спектрометрического канала за 6 часов, %		2,5
Скорости счета (с^{-1}) и контрастности на 1 % контрольных образцах не менее: $S(K_{\alpha})$ $\text{Co}(K_{\alpha})$ $\text{Sr}(K_{\alpha})$	Скорость счета 2 100 500	Контрастность 2 2 40 15
Спектральное (энергетическое) разрешение по линии K_{α} Mn(5,9 кэВ) при выходной загрузке 1000 имп/с не более, эВ		260

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения угловых положений дифракционных пиков в диапазоне углов дифракции 2θ от 30° до 160° , $^\circ$	$\pm 0,05$
Среднеквадратичное отклонение измерения угловых положений дифракционных пиков, $^\circ$	0,017
Основная аппаратурная погрешность измерения интенсивностей пиков дифракционного канала после 30 минутного прогрева, %	0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения интенсивности дифракционных пиков при изменении температуры в рабочем диапазоне на каждые $10^\circ C$, %	± 2.5
Наработка на отказ не менее, ч	3000
Продолжительность непрерывной работы, не считая времени прогрева 30 мин., не менее, ч	6
Потребляемая мощность не более, ВА	250
Напряжение питания, В	220 ± 22
Частота, Гц	50 ± 1
Масса не более, кг	50
Габаритные размеры не более (длина x ширина x высота), мм: гониометрические устройства - блок питания и регистрации -	700 x 600 x 400 600 x 300 x 480

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации АКИР.691700.036 РЭ типографским способом.

Комплектность

Наименование составных частей	Количество	Примечание
Блок питания и регистрации	2	По требованию заказчика можно не комплектовать источником питания полупроводникового детектора
Позиционно-чувствительный детектор (ПЧД) PSD-С	2	
Полупроводниковый детектор для спектрометра	2	
Гониометрическое устройство для определения напряженно-деформированного состояния	1	
Гониометрическое устройство для фазового анализа	1	
Держатель образца	1	
Рентгеновская трубка типа 0,005 БС-17 или 0,005 БС-18 (аноды: медь, хром)	4	По требованию заказчика может быть поставлено дополнительное количество с другими анодами
Коллимационное устройство с поликапиллярной	1	По требованию

полулинзой		заказчика может быть поставлено дополнительное количество
Коллимационное устройство с поликапиллярной линзой	1	По требованию заказчика может быть поставлено дополнительное количество
Кабель питания	2	
Кабель соединения с портом ПЭВМ	2	
Программное обеспечение	1	
Руководство по эксплуатации АКИР.691700.036 РЭ	1	
Формуляр АКИР.691700.036 ФО	1	
Персональный компьютер (с ОС не ниже Windows 98) со спектрометрическим устройством	1	Поставляется по требованию заказчика

П о в е р к а

Проверка осуществляется в соответствии с разделом «Методика поверки» руководства по эксплуатации АКИР.691700.036 РЭ, согласованным ФГУП «ВНИИФТРИ» 28.01.05 .

Межпроверочный интервал - один год.

Основное поверочное оборудование: ГСО 8631-2004 дифракционных свойств кристаллической решетки (оксид алюминия) ПРИ-7а и контрольные образцы на основе борной кислоты и соединений элементов S, Co, Sr.

Н о р м а т и в н ы е и т е х н и ч е с к ы е д о к у м е н т ы

ГОСТ 4.198-85 “Аппараты рентгеновские аналитические. Номенклатура показателей”.

ТУ 4276-004-57958183-02 « Комплекс рентгеновский измерительный «РИКОР». Технические условия».

З а к л ю ч е н и е

Тип комплекса рентгеновского измерительного «РИКОР» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ООО «Институт рентгеновской оптики»

Адрес: РФ, 123060, г. Москва, 1-й Волоколамский проезд, дом 10.

Тел. (095) 746-10-78

Факс (095) 746-10-61

Директор ООО «Институт рентгеновской оптики»

М.А. Кумахов