

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры энергии рентгеновского излучения полупроводниковые СЕР-1КП

Назначение средства измерений

Спектрометры энергии рентгеновского излучения полупроводниковые СЕР-1КП (далее спектрометры) предназначены для измерения энергии рентгеновского излучения (эВ), регистрации, накопления, визуализации и обработки спектров рентгеновского излучения.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрометров основан на преобразовании энергии рентгеновских квантов в чувствительном объеме полупроводниковых детекторов в электрические импульсы пропорциональной амплитуды с последующей их регистрацией и анализом многоканальным амплитудным анализатором.

Спектрометр выполнен в виде моноблока, внутри корпуса, которого размещены:

- блок детектирования (БДЕР-К-7К или БДЕР-Г-7К, или БДЕР-КИ-11К, или БДЕР-КИ-13К);
- спектрометрический предусилитель;
- высоковольтный фильтр.

Блок детектирования (БД), включающий в себя полупроводниковый детектор (ППД) и предварительный усилитель (ПУ), предназначен для преобразования энергии квантов в пропорциональные по амплитуде электрические сигналы и предварительного линейного усиления их.

Модуль цифрового спектрометрического устройства предназначен для линейного усиления поступающих из БД импульсов, оцифровки их в АЦП, фильтрации от шумов и определения амплитуды входных импульсов.

Спектрометры выпускаются в четырех модификациях:

-СЕР-1КП-(К-7К) - с БД БДЕР-К-7К на основе кремний-литиевых ППД, стационарного исполнения, охлаждение производится азотом в сосуде Дьюара, используется для лабораторного применения;

-СЕР-1КП-(Г-7К) - с БД БДЕР-Г-7К на основе планарных ППД из особо чистого германия, стационарного исполнения, охлаждение производится азотом в сосуде Дьюара, используется для лабораторного применения;

-СЕР-1КП-(ПИН) - с БД БДЕР-КИ-11К на основе кремниевых планарных термоохлаждаемых р-і-n ППД, переносного исполнения, охлаждение производится с помощью элемента Пельтье, используется для общепромышленного и лабораторного применения;

-СЕР-1КП-(КДД)- с БД БДЕР-КИ-13К на основе кремниевых дрейфовых термоохлаждаемых ППД, переносного исполнения, охлаждение производится с помощью элемента Пельтье, используется для общепромышленного и лабораторного применения.

Общий вид средства измерений представлен на рисунках 1 и 3.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунках 2 и 3.



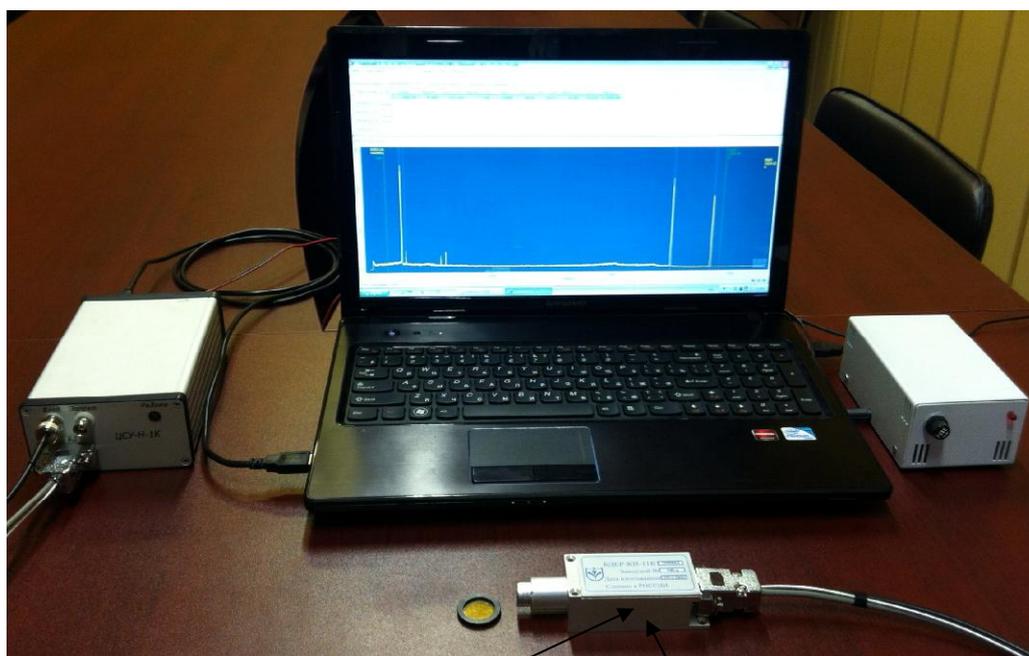
Рисунок 1 - Общий вид спектрометра СЕР-1КП-(К-7К) или СЕР-1КП-(Г-7К)

Опломбирование клейкой лентой

Нанесение знака поверки



Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение места нанесения знака поверки



Опломбирование
клеякой лентой

Нанесение знака
поверки

Рисунок 3 - Общий вид, схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение места нанесения знака поверки СЕР-1КП-(ПИН) или СЕР-1КП-(КДД)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) спектрометра предназначено для сбора информации с БД, обработки, представления результатов измерений, отображения данных на дисплее ЭВМ.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	GammaMCA-8000
Номер версии (идентификационный номер) ПО	9.5
Цифровой идентификатор ПО	e9970d7a8a57cde69a37a04cef312bf
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Модификация	СЕР-1КП-(ПИН)		СЕР-1КП-(КДД)		СЕР-1КП-(К-7К)		СЕР-1КП-(Г-7К)	
	7	12	7	12	20	500	20	2000
Площадь чувствительной части БД, мм ²	7	12	7	12	20	500	20	2000

Модификация	СЕР-1КП- (ПИН)		СЕР-1КП- (КДД)		СЕР-1КП- (К-7К)		СЕР-1КП- (Г-7К)	
Диапазон регистрируемых энергий рентгеновского излучения, кэВ	от 1 до 30				от 1,5 до 60		от 5 до 150	
Энергетическое разрешение по излучению с энергией: 5,9 кэВ (Fe^{55}) эВ, не более 59,6 кэВ (Am^{241}) эВ, не более 122 кэВ (Co^{57}) эВ, не более	230 - -	270 - -	180 - -		180 430 -	480 570 -	190 - 500	550 - 980
Чувствительность регистрации: 5,9 кэВ (Fe^{55}) эВ, не менее 59,6 кэВ (Am^{241}) эВ, не менее 122 кэВ (Co^{57}) эВ, не менее	7 0,04 -	12 0,08 -	7 0,04 -	12 0,08 -	16 1 -	400 25 -	16 - 6	1300 - 550
Максимальная входная статистическая загрузка, имп/с	$2 \cdot 10^4$ (по 5,9 кэВ)		$2 \cdot 10^5$ (по 5,9 кэВ)		$5 \cdot 10^4$ (по 59,6 кэВ)		$2,5 \cdot 10^4$ (по 122 кэВ)	
Пределы допускаемой относительной погрешности характеристики преобразования (интегральная нелинейность), %	±0,1							
Временная нестабильность, %	±0,1				±0,2			

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Модификация	СЕР-1КП- (ПИН)	СЕР-1КП- (КДД)	СЕР-1КП- (К-7К)	СЕР-1КП- (Г-7К)
Время установления рабочего режима, мин, не более	30			
Число каналов спектрометра	2000, 4000, 8000, 16000			
Время непрерывной работы, ч, не менее	24			
Питание спектрометра осуществляется от сети переменного тока: -напряжение, В -частота, Гц	220^{+22}_{-33} 50 ± 1			
Потребляемая спектрометром мощность, В·А, не более	25		20	
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000			
Средний срок службы, лет, не менее	8			

Модификация	СЕР-1КП- (ПИН)	СЕР-1КП- (КДД)	СЕР-1КП- (К-7К)	СЕР-1КП- (Г-7К)
Габаритные размеры, мм, не более				
-длина		110		575
-ширина		40		370
-высота		30		1000
Масса, кг, не более		0,25		40
Условия эксплуатации: -температура, °С -относительная влажность, % -атмосферное давление, кПа			от +10 до +35 от 30 до 75 от 84,0 до 106,7	
Условия хранения в упаковке: -температура, °С; -относительная влажность при температуре +25 °С, %, не более			от +5 до +40 80	
Условия транспортирования: -температура, °С; -относительная влажность при температуре 35 °С, %, не более			от -50 до +50 98	

Знак утверждения типа

наносится графически или специальным штампом на титульном листе руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Спектрометр энергий рентгеновского излучения полупроводниковый	СЕР-1КП	1	по заказу
Комплект соединительных кабелей		1	
Программное обеспечение	GammaMCA-8000	1	на компакт-диске
Руководство по эксплуатации	УЛКА.412131.022 РЭ	1	
Методика поверки	УЛКА.412131.022 МП	1	
Руководство пользователя		1	
Компьютер на базе операционной системы Windows.		1	по заказу

Поверка

осуществляется по документу УЛКА.412131.022 МП «Спектрометры энергии рентгеновского излучения полупроводниковые СЕР-1КП. Методика поверки», утвержденному ОАО ФНТЦ «Инверсия» 4 июня 2015 года.

Основные средства поверки:

- набор эталонных спектрометрических источников ионизирующего излучения ОСГИ-3 ^{55}Fe , ^{57}Co , ^{241}Am «Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерения» № 46383-11.

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

Знак поверки наносится на боковую поверхность блока детектирования.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам энергии рентгеновского излучения полупроводниковым СЕР-1КП

ГОСТ 27451-87 «Средства измерений ионизирующих излучений». Общие технические условия.

ГОСТ 26874-86 «Спектрометры энергий ионизирующих излучений». Методы измерения основных параметров.

УЛКА.412131.022 ТУ «Спектрометры энергии рентгеновского излучения полупроводниковые СЕР-1КП. Технические условия».

Изготовитель

Акционерное общество «Институт физико-технических проблем» (АО «ИФТП»)

141980, г. Дубна Московской обл., ул. Курчатова, 4.

ИНН 5010036527

Тел.+7(49621)70645

Факс+7(49621)65082

E-mail: iftp@dubna.ru

Испытательный центр

Открытое акционерное общество Федеральный научно-технический центр метрологии систем экологического контроля «Инверсия»

Адрес: 107031, г.Москва, ул. Рождественка, д.27

Телефон (факс): +7 (495) 608-45-56

E-mail: inversiyaDIR@yandex.ru

Аттестат аккредитации ОАО ФНТЦ «ИНВЕРСИЯ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311322 от 22.10.2015 г

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.