

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры энергии гамма-излучения полупроводниковые СЕГ-1КП

Назначение средства измерений

Спектрометры энергии гамма-излучения полупроводниковые СЕГ-1КП (далее спектрометры) предназначены для измерения параметров, регистрации, накопления, визуализации и обработки энергетических спектров гамма-излучения.

Описание средства измерений

В основу работы спектрометров положен принцип преобразования энергии гамма-квантов в чувствительном объеме полупроводникового детектора в электрические импульсы пропорциональной амплитуды с последующей их регистрацией и анализом многоканальным амплитудным анализатором с соответствующим программным обеспечением.



Рисунок 1 - Общий вид спектрометра энергии гамма-излучения СЕГ-1КП



Рисунок 2 - Защита спектрометра энергии гамма-излучения СЕГ-1КП от несанкционированного доступа

Спектрометр состоит из следующих устройств:

- спектрометр;
- компьютер с операционной системой «Windows» версии XP/Vista/Win7.

Конструктивно спектрометр выполнен в виде моноблока, внутри корпуса которого размещены:

- блок детектирования (БД) с полупроводниковым охлаждаемым детектором;
- малошумящий спектрометрический предусилитель;
- высоковольтный фильтр.

Блок детектирования, включающий в себя ППД и предварительный усилитель (ПУ) предназначен для преобразования энергии гамма-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.

Защита спектрометра СЕГ-1КП от несанкционированного доступа реализуется использованием клейких лент с фирменным рисунком, которые закрывают головки винтов, крепящие наружные кожухи спектрометра. (Рисунок 2).

Программное обеспечение

Прикладное программное обеспечение обеспечивает: функции передачи данных и команд через закрытые протоколы связи; контроль аппаратного обеспечения; управление режимами функционирования спектрометра; отображение энергетического распределения; сохранение результатов в энергонезависимой памяти компьютера и возможность последующей работы с ними; исключение возможности несанкционированного доступа к настройкам параметров и результатам работы спектрометра-дозиметра.

Программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств (в спектрометре установлена система защиты от записи).

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» 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	e9970d7a8a57cde69a37a04cef312bf9
Другие идентификационные данные (если имеются)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора: MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучения, МэВ:	0,05 , 10
Энергетическое разрешение спектрометра по гамма-излучению с энергией: 122 кэВ (^{57}Co), кэВ, не более 1332 кэВ (^{60}Co), кэВ, не более	1,4 3,5
Максимальная входная статистическая нагрузка, с^{-1} , не менее	$5 \cdot 10^5$
Нестабильность характеристики преобразования за время непрерывной работы (временная нестабильность), %, не более	± 2
Пределы допускаемой относительной погрешности характеристики преобразования (интегральная нелинейность) в диапазоне измеряемых энергий, %	$\pm 0,05$
Эффективность регистрации в пике полного поглощения гамма-квантов для точечной геометрии нуклида ^{60}Co по линии с энергией 1332 кэВ, на расстоянии источник-детектор 25 см (по отношению к сцинтиллятору NaI (Тl) размером 3"х 3"), %	1,5 , 60
Пределы допускаемой основной относительной погрешности эффективности регистрации в пике полного поглощения для точечной геометрии, %	± 10
Пределы допускаемой дополнительной погрешности эффективности регистрации в пике полного поглощения для точечной геометрии при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °С, %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности эффективности регистрации в пике полного поглощения для точечной геометрии при повышенной влажности окружающего воздуха до 75% и температуре 30 °С, %	$\pm 0,2$
Число каналов спектрометра, каналов	1000; 2000; 4000; 8000; 16000

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Питание спектрометра осуществляется от сети переменного тока напряжение, В частота, Гц	220 \pm 22 50 \pm 1
Потребляемая мощность, В·А, не более	20
Время установления рабочего режима спектрометра, мин, не более	30

Наименование характеристики	Значение
Время непрерывной работы спектрометра, ч, не менее	24
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
Средний срок службы, лет, не менее	8
Габаритные размеры БДЕГ-ОГК-3К; БДЕР-Г-7К (диаметр × высота), мм, не более БДЕГ-ОГК-4К (длина × ширина × высота), мм, не более БДЕГ-Г-7К с системой охлаждения СО-Е-2К (длина × ширина × высота), мм, не более спектрометрические устройства ЦСУ-1К (длина платы), мм, не более	370´ 970 600´ 220´ 290 600´ 220´ 290 164
Масса, кг, не более БДЕГ-ОГК-3К БДЕГ-ОГК-4К БДЕР-Г-7К БДЕР-Г-7К с системой охлаждения СО-Е-2К спектрометрические устройства ЦСУ-1К	40 16 40 16 0,8
Условия эксплуатации: - температура, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от 10 до 35 от 30 до 75 от 84 до 106,7
Условия транспортирования: температура, °С; относительная влажность, %, не более	от минус 50 до 50 80

Знак утверждения типа

наносится графически или специальным штампом на титульном листе руководства по эксплуатации УЛКА.412131.024 РЭ.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
УЛКА.412131.024	Спектрометр гамма-излучения СЕГ-1КП	1	
	Комплект соединительных кабелей		
	Пакет базового программного обеспечения GammaMCA-8000	1	На компакт-диске
УЛКА.412131.024 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
УЛКА.412131.024 МП	Методика поверки	1	

Поверка

осуществляется по документу УЛКА.412131.024 МП «Спектрометры энергии гамма-излучения полупроводниковые СЕГ-1КП. Методика поверки», утвержденному ОАО ФНТЦ «Инверсия» 4 июня 2015 года.

Основные средства поверки:

- набор эталонных спектрометрических гамма-источников ОСГИ-3 ^{137}Cs , ^{57}Co , ^{60}Co , Госреестр № 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 гамма-излучения полупроводниковым СЕГ-1КП

- 1 Техническая документация изготовителя УЛКА.412131.024.
- 2 ГОСТ 27451-87 «Средства измерений ионизирующих излучений». Общие технические условия.
- 3 ГОСТ 26874-86 «Спектрометры энергий ионизирующих излучений». Методы измерения основных параметров.

Изготовитель

АО «Институт физико-технических проблем»
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

ОАО ФНТЦ «Инверсия»
107031, г. Москва, ул. Рождественка, д. 27
Тел.: (495) 608-45-56; факс: (495) 608-49-62
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. « ____ » _____ 2016 г.