

ОПИСАНИЕ

В основу работы спектрометра положен принцип преобразования энергии квантов рентгеновского излучения в чувствительном объеме полупроводникового детектора (ПД) в электрические импульсы пропорциональной амплитуды с последующей их регистрацией и обработкой многоканальным амплитудным анализатором.

Спектрометр состоит из следующих устройств:

- носимая часть прибора;
- устройство подачи проб;
- блок интерфейса и коммутации ;
- блок питания сетевой ;
- персональный компьютер.

Носимая часть прибора (НЧП), включает в себя:

- Съёмный блок возбуждения (БВ), в котором может устанавливаться кольцевой радиоизотопный источник, предназначен для возбуждения характеристического излучения химических элементов (если спектрометр используется для элементного анализа рентгенофлуоресцентным методом).
- Блок детектирования (БД) с кремниевым р-і-п детектором и предусилителем, предназначен для преобразования энергии рентгеновских квантов в пропорциональные по амплитуде электрические сигналы для последующей их обработки.
- Блок напряжений комбинированный (БНК), предназначен для питания блока детектирования.
- Цифровое спектрометрическое устройство с вычислителем (ЦСУ), предназначено для преобразования электрических сигналов, пропорциональных энергии рентгеновских квантов, в цифровой код, формирования амплитудного спектра, вычисления массовой доли химических элементов.
- Блок управления и отображения информации (БУО), осуществляет обмен информацией с ПК, вырабатывает сигналы управления для ЦСУ и БНК на основе информации, поступающей от кнопок управления или ПК, выводит текущую информацию на встроенный дисплей, запоминает спектры в энергонезависимой памяти блока.
- Два идентичных блока зарядных устройств с аккумуляторами (БЗУА). Первый - для питания БНК, второй - для питания ЦСУ и БУО.

Блок интерфейса и коммутации (БИК) служит для подключения к НЧП сетевого блока питания и ПК.

Блок питания сетевой (БПС) служит для преобразования напряжения сети переменного тока 220 В в напряжения питания НЧП.

Персональный компьютер (ПК) предназначен для накопления, визуализации, обработки спектрометрической информации и ввода управляющей информации в НЧП.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| Наименование | Номинальное значение |
|--|---|
| 1. Диапазон регистрируемых энергий рентгеновского излучения, кэВ | $3 \div 30$ |
| 2. Энергетическое разрешение спектрометра по линии рентгеновского излучения <i>MnKa</i> с энергией 5,9 кэВ не более, эВ: для детектора площадью 13 мм ² для детектора площадью 25 мм ² | 220 250 |
| 3. Максимальная входная статистическая нагрузка, имп/сек | 2×10^4 |
| 4. Время установления рабочего режима спектрометра, не более, мин | 10 |
| 5. Время непрерывной работы спектрометра в автономном режиме, не менее, ч | 8 |
| 6. Нестабильность характеристики преобразования за время непрерывной работы (временная нестабильность), % | $\pm 0,03$ |
| 7. Пределы допускаемой основной погрешности характеристики преобразования спектрометра (интегральная нелинейность) в диапазоне измеряемых энергий, не более, % | 0,05 |
| 8. Число каналов спектрометра | 2048 |
| 9. Питание спектрометра осуществляется от двух аккумуляторных батарей, напряжением 4,3 В, ток 330 мА, или от сети переменного напряжения ($220^{+22} /_{-30}$) В, частотой переменного тока (50 ± 1) Гц | |
| 10. Потребляемая спектрометром мощность при номинальном напряжении питания (без учета мощности потребляемой компьютером), не более, ВА | 4 |
| 11. Дополнительная нестабильность характеристики преобразования спектрометра при отклонении напряжения питания до верхнего и нижнего предельных значений (нестабильность по питанию), не более, % | 0,05 |
| 12. Пределы дополнительной погрешности при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С в пределах от +10 до +35 °С, не более | 0,5 от основной погрешности |
| 13. Средний срок службы, не менее, лет | 8 |
| 14. Габаритные размеры, не более, мм | 240×240×100 |
| 15. Масса, не более, кг | 2,0 |
| 16. Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность при температуре 30 °С не более, % | от минус 30 до плюс 30 75 (без конденсации) |
| 17. Условия транспортирования: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность при температуре 30°С не более, % | от минус 50 до плюс 50 98 (без конденсации) |

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится графически или специальным штампом на титульном листе руководства по эксплуатации УЛКА. 415441.012 РЭ.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

| № | Обозначение | Наименование (тип) | Кол. шт. | Примечание |
|--|--------------------|--|----------|---|
| 1. | УЛКА. 415441.012 | Носимая часть прибора | 1 | |
| 2. | УЛКА.301568.201 | Рукоятка | 1 | |
| 3. | УЛКА. 415441.101 | Блок интерфейса и коммутации | 1 | |
| 4. | УЛКА. 415441.102 | Блок питания сетевой | 1 | |
| 5. УЛКА.412914.201 Комплект принадлежностей: | | | | |
| 5.1 | УЛКА.301553.201 | Устройство подачи проб | 1 | Настольное устройство |
| 5.2. | УЛКА.711171.003 | Кювета | 3 | для проб |
| 5.3. | УЛКА.723111.017 | Трубка | 1 | для уплотнения проб |
| 5.4. | УЛКА.301553.201 | Штанга | 1 | |
| 5.5. | | Сумка | 1 | |
| 5.6. | | Чехол штанги | 1 | |
| 5.6. | | Кабель | 1 | для подключения внешнего питания 12 вольт, 1А, НЧП. |
| 6. Комплект ЗИП | | | | |
| 6.1. | УЛКА.711111.201 | Шайба | 3 | бериллиевое окно |
| 6.2. | УЛКА.724522.201 | Упор | 3 | |
| 6.3. | | Кнопка | 3 | |
| 6.1. | | Разъем | 1 | Запасной разъем на кабель подключения НЧП |
| 7. Программное обеспечение: | | | | |
| | | Программа CDM 2.04.06.exe фирмы FTDI. | 1 | Программа установки драйвера виртуального COM порта |
| 7.1. | | Программа динамической библиотеки vitim_cntrl.dll | 1 | обмен данными с персональным компьютером |
| 7.2. | | Программа VITIM.exe | 1 | исследование спектров, подготовка исходных данных и количественный анализ |
| 8. Документы: | | | | |
| 8.1. | УЛКА.415441.012 РЭ | Руководство по эксплуатации. | 1 | |
| 8.2. | rp_vitim_cntrl.rtf | Программа динамической библиотеки vitim_cntrl.dll. Руководство пользователя. | 1 | Поставляется на диске. |
| 8.3. | ru_VITIM.doc | Программа VITIM.exe. Руководство пользователя. | 1 | Поставляется на диске. |

ПОВЕРКА

Поверка спектрометров выполняется в соответствии с документом «Спектрометр энергии рентгеновского излучения полупроводниковый носимый СЕР 3102 «ВИТИМ 21» Методика поверки. УЛКА.415441.012 МП», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ОАО ФНТЦ «Инверсия».

Основные средства поверки:

- комплект образцовых спектрометрических источников гамма-излучения типа ОСГИ;
 - образцовый источник рентгеновского излучения ИРИЖ. с радионуклидом ^{55}Fe .
- Межповерочный интервал - 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

| | |
|--------------------|--|
| ГОСТ 27451-87 | Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия. |
| ГОСТ 26874-86 | Спектрометры энергий ионизирующих излучений. Методы измерений основных параметров. |
| НРБ-99/2009 | Нормы радиационной безопасности. |
| ОСПОРБ - 99 | Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности. |
| УЛКА.415441.012 ТУ | Спектрометр энергии рентгеновского излучения СЕР 3102 «ВИТИМ 21». Технические условия. |

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип спектрометров энергий рентгеновского излучения полупроводниковых носимых СЕР 3102 «ВИТИМ 21» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ОАО «Институт физико-технических проблем».

Адрес: Россия, 141980, г. Дубна Московской области
ул. Курчатова, д. 4, ОАО «ИФТП»
Тел.:(49621) 6-27-89 (секретарь) Факс: (49621) 6-50-82
E-mail: iftp@dubna.ru



Ю.В.Тузов

Главный метролог-начальник отдела
ОАО ФНТЦ «Инверсия»


Н.В.Ильина