

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ОАО ФНТЦ «Инверсия»



 Б.С. Пункевич

« 04 » июня 2015г.

СПЕКТРОМЕТРЫ ЭНЕРГИИ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ СЕГ-1КП

Методика поверки

УЛКА.412131.024 МП

| | | | |
|----------------|--|----------------|--|
| Инв. подл | | Подпись и дата | |
| Взам инв. № | | Инв. № д/д | |
| Подпись и дата | | Подпись и дата | |

2015 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|---|
| 1.Операции поверки | 3 |
| 2.Средства поверки | 3 |
| 3.Требования к квалификации поверителей | 4 |
| 4.Требования безопасности | 4 |
| 5.Условия поверки и подготовка к ней | 4 |
| 6.Проверка условий, в которых производится поверка | 4 |
| 7.Внешний осмотр | 5 |
| 8.Проверка функционирования | 5 |
| 9.Определение характеристик спектрометра | 5 |
| 10.Оформление результатов поверки | 6 |

| | | | | | | | | |
|--------------|----------------|------|--------------|----------|--------------|---|----------------|--------|
| | Подпись и дата | | Инв. № дубл. | | Взам. инв. № | | Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | Разраб. | Проб | Т. контр | Н. контр | Утв | УЛКА.4.12131.024 МП | | |
| | Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | СПЕКТРОМЕТР- ДОЗИМЕТР ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ СЕР - 1КП МЕТОДИКА ПОВЕРКИ | | |
| | | | | | | Лит. | Лист | Листов |
| | | | | | | | 2 | 9 |
| | | | | | | ИФТП | | |

Настоящий документ распространяется на спектрометр гамма-излучения СЕГ-1КП, изготавливаемый по комплекту конструкторской документации УЛКА.412131.024 и устанавливает общие требования к методике их первичной и периодической поверки на предприятиях РФ.

СЕГ-1КП подлежат первичной (при вводе в эксплуатацию) и периодической поверке.

Межповерочный интервал – 1 год.

1 Операции поверки

1.1 Первичную и периодическую поверку СЕГ- 1КП на территории России могут проводить только организации (предприятия) аккредитованные Федеральной службой по аккредитации на техническую компетентность в области поверки средств измерений.

1.2 Перечень операций, которые должны проводиться при поверке СЕГ- 1КП, приведен в Таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операции | Номер пункта методики | Проведение операции при | |
|---|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| Проверка условий, в которых производится поверка | 6 | + | + |
| Внешний осмотр | 7 | + | + |
| Проверка идентификационных данных (признаков) и подтверждение соответствия программного обеспечения | 8.1 | + | + |
| Проверка функционирования спектрометра | 8.2 | + | + |
| Проверка диапазона регистрируемых энергий и интегральной нелинейности спектрометра | 9.1 | + | + |
| Определение энергетического разрешения | 9.2 | + | - |

2 Средства поверки

2.1. При проведении поверки должны быть применены следующие основные и вспомогательные средства поверки:

- набор образцовых спектрометрических гамма-источников ОСГИ: ^{137}Cs , ^{57}Co , ^{60}Co .
- барометр-анероид М-67 по ТУ 25-04-1797-75;
- измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 по ТУ 4311-001-70203816-11;
- секундомер механический СОПпр по ТУ 25-1894.003-90.

2.2 Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или действующие клейма государственной поверки.

Примечание. Допускается применять вновь разработанные или находящиеся в применении поверенные средства измерений и удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики.

Подпись и дата
 Инв. № док
 Взам инв №
 Подпись и дата
 Инв. подл

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 Поверку спектрометра должен выполнять персонал, прошедший инструктаж по технике безопасности, освоивший работу со спектрометром. Лицо, выполняющее поверку, должно быть аттестовано в качестве поверителя.

3.2 Поверку спектрометра могут проводить только лица, допущенные к работе с источниками ионизирующего излучения.

4 Требования безопасности

4.1 При поверке спектрометра необходимо соблюдать правила требований безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (издание - 3е), ГОСТ 12.2.007.0. ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 22261 и требования по безопасности, оговоренные в технической документации на спектрометр.

4.2 Персонал, проводящий поверку, должен проходить инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и иметь группу по технике электробезопасности не ниже 2-ой.

4.3 При поверке спектрометра следует выполнять требования безопасности, установленные «Основными санитарными правилами обеспечения радиационной безопасности» ОСПОРБ 99/2010 и «Нормами радиационной безопасности» НРБ 99/2009 .

5 Условия поверки и подготовка к ней

5.1 Перед началом поверки персонал должен изучить руководство по эксплуатации на спектрометр УЛКА.412131.024 РЭ, настоящую методику и правила техники безопасности.

5.2 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха в помещении $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха при указанной температуре 30-80 %;
- давление воздуха 84-106,7 кПа;
- время выдержки спектрометра во включенном состоянии - не менее 30 мин.

5.3 Перед проведением поверки спектрометр должен быть подготовлен к работе в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации.

6 Проверка условий, в которых производится поверка

6.1 После выполнения пуско-наладочных работ на месте эксплуатации спектрометра при проведении поверки проводится обследование климатических условий, параметров сети питания и других влияющих факторов в помещениях, где размещен спектрометр.

Реальные условия эксплуатации спектрометра должны удовлетворять требованиям к рабочим условиям эксплуатации, указанным в технической документации.

Должна быть уверенность в том, что условия эксплуатации не будут выходить за пределы рабочих условий, указанных в технической документации на спектрометр, в течение всего срока эксплуатации.

| | |
|----------------|--|
| Подпись и дата | |
| Инв. № дубл | |
| Взам инв № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. подл | |

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|--|--|--|--|--------------------|------|
| | | | | | | | | | | УЛКА.412131.024 МП | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | | | | | | 4 |

7 Внешний осмотр

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие спектрометра следующим требованиям:

- соответствие комплекту поставки, согласно руководству по эксплуатации;
- на спектрометре должны быть указаны его тип, номер и год выпуска;
- отсутствие внешних повреждений (помятости, трещин, нарушений целостности защитных покрытий спектрометра);

7.2 Спектрометр считают годным для проведения поверки, если отсутствуют внешние повреждения.

8 Проверка функционирования

8.1 Проверка идентификационных данных (признаков) и подтверждение соответствия программного обеспечения проводят путем проверки контрольной суммы с использованием алгоритма вычисления цифрового идентификатора MD5.

8.2 Проверку функционирования (работоспособность) спектрометра осуществляют путем набора спектра от образцового источника гамма-излучения (ОСГИ) с радионуклидом ^{137}Cs . Допускается совмещать проверку функционирования с процедурой поверки метрологических характеристик спектрометра.

9 Определение характеристик спектрометра

9.1 Определение диапазона регистрируемых энергий и интегральной нелинейности спектрометра.

9.1.1 Собрать спектрометр и подготовить его к работе согласно раздела ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ, изложенного в Руководстве по эксплуатации. Измерения следует начинать через время равное времени установления рабочего режима спектрометра.

9.1.2 Выполнить измерения спектров следующих источников гамма-излучения из набора ОСГИ: ^{137}Cs , ^{57}Co , ^{60}Co .

9.1.3 Определить с помощью программного обеспечения энергию центроид измеренных линий спектра E_{ci} . Вычислить разницу и определить максимальное по модулю значение отклонения $\Delta E_{i\max}$ между измеренными значениями энергии E_{ci} и табличными значениями энергий этих же линий E_{mi} :

9.1.4 Вычислить значение интегральной нелинейности *ИНЛ*, в процентах, по формуле:

$$\text{ИНЛ} = \frac{\Delta E_{i\max}}{E_{i\max}} \times 100, \quad (1)$$

где $E_{i\max}$ - энергия, соответствующая пику с наибольшей энергией из числа обрабатываемых.

Измерение *ИНЛ* спектрометра одновременно является проверкой диапазона регистрируемых энергий.

9.1.5 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если вычисленное значение интегральной нелинейности *ИНЛ* в диапазоне измеряемых энергий не превышает $\pm 0,1\%$.

9.2 Измерение энергетического разрешения .

| | |
|----------------|--|
| Подпись и дата | |
| Инв. № дубл | |
| Взам инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. подл | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | УЛКА.412131.024 МП | Лист |
| | | | | | | 5 |

9.2.1 Измерение энергетического разрешения спектрометра по энергиям 59,6 кэВ и 1332 кэВ произвести в следующей последовательности:

9.2.2. Подготовить спектрометр к работе. Измерения начать через время, равное или превышающее время установления рабочего режима спектрометра, т.е. 30 минут.

9.2.3 Произвести калибровку спектрометра по энергии в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации.

9.2.4 Установить на дистанционное устройство напротив детектора БД источник рентгеновского излучения ^{57}Co и набрать спектр пика, при этом число импульсов в максимуме пика должно быть не менее 10^4 , а загрузка не более $2 \cdot 10^3 \text{ с}^{-1}$.

9.2.5 Определить энергетическое разрешение (ПШПВ) спектрометра по энергии 122,06 кэВ.

9.2.6 Заменить источник ^{57}Co на источник гамма-излучения ^{60}Co и набрать спектр пика, соответствующего энергии 1332 кэВ, при этом число импульсов в максимуме пика должно быть не менее 10^4 , а загрузка не более $2 \cdot 10^3 \text{ с}^{-1}$.

9.2.7 Определить энергетическое разрешение (ПШПВ) спектрометра по энергии 1332 кэВ.

9.2.8 Спектрометр считается выдержавшим проверку, если его энергетическое разрешение соответствует для 122 кэВ (^{57}Co), не более 1,4 кэВ, для 1332 кэВ (^{60}Co), не более 3,5 кэВ.

10 Оформление результатов поверки

При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке.

Если спектрометр по результатам поверки, признан непригодным к применению, свидетельство о поверке аннулируется и выписывается извещение о непригодности к применению.

Протокол поверки оформляется в произвольной форме.

| | |
|----------------|--|
| Подпись и дата | |
| Инв. № дубл | |
| Взам инв № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. подл. | |

| | | | | | | | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--|--|--|--|--|--|-------------------|------|
| | | | | | | | | | | | УЛКА.412131024 МП | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | | | | | | | 6 |

