

СОГЛАСОВАНО

Директор УП «АТОМТЕХ»


В.А.Кожемякин
« 08 » 12 2015



УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ


В.Л.Гуревич
« 08 » 12 2015



Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

РАДИОМЕТРЫ РКС-АТ1319

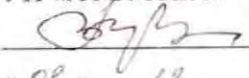
Методика поверки

ТИАЯ.412121.003 МП

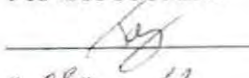
МРБ МП. 2556-2015

РАЗРАБОТЧИК

Главный метролог - начальник отдела
радиационной метрологии
УП «АТОМТЕХ»


В.Д. Гузов
« 08 » 12 2015

Начальник сектора спектрометрических и
радиометрических исследований
УП «АТОМТЕХ»


Д.В. Горшков
« 08 » 12 2015

Изм. н 15105

Содержание

1	Вводная часть	3
2	Операции поверки	3
3	Средства поверки	4
4	Требования к квалификации поверителей	4
5	Требования безопасности	4
6	Условия поверки и подготовки к ней	5
7	Проведение поверки	5
8	Оформление результатов поверки	8
	Приложение А (рекомендуемое) Форма протокола поверки	9

Методика поверки
18.11.2018

1 Вводная часть

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на радиометры РКС-АТ1319 (далее – радиометры), устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки.

1.2 Первичной поверке подлежат радиометры утвержденного типа при выпуске из производства.

1.3 Периодической поверке подлежат радиометры, находящиеся в эксплуатации или на хранении, через установленный межповерочный интервал.

Межповерочный интервал – 12 мес.

1.4 Внеочередной поверке до окончания срока действия периодической поверки подлежат радиометры, выходящие из ремонта, влияющего на метрологические характеристики. Внеочередная поверка после ремонта проводится в объеме, установленном в методике поверки для первичной поверки.

1.5 Поверка радиометров должна осуществляться юридическими лицами государственной метрологической службы или аккредитованными поверочными лабораториями других юридических лиц.

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.1

Таблица 2.1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование	7.2	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик			
3.1 Проверка скорости счета импульсов фона радиометра	7.3.1	Да	Да
3.2 Определение основной относительной погрешности измерения внешнего альфа-излучения (РКС-АТ1319, РКС-АТ1319А)	7.3.2	Да	Да
3.3 Определение основной относительной погрешности измерения внешнего бета-излучения (РКС-АТ1319, РКС-АТ1319В)	7.3.3	Да	Да
4 Оформление результатов поверки	8	Да	Да

2.2 При получении отрицательных результатов при проведении операций поверка должна быть прекращена.

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип эталонов и вспомогательных средств поверки	Метрологические и основные технические характеристики
7.3.3	Эталонные источники бета-излучения одного из типов 1С0, 2С0, 3С0	Внешнее бета-излучение $1 - 10^3$ част/с. Погрешность аттестации ± 6 %
7.3.2	Эталонные источники альфа-излучения одного из типов 1П9, 2П9, 3П9	Внешнее альфа-излучение $1 - 10^5$ част/с. Погрешность аттестации ± 6 %
6.1	Термометр	Цена деления 1 °С. Диапазон измерений температуры от 10 °С до 40 °С
6.1	Барометр	Цена деления 1 кПа. Диапазон измерений атмосферного давления от 60 до 120 кПа. Основная погрешность не более $\pm 0,2$ кПа
6.1	Измеритель влажности	Диапазон измерений относительной влажности воздуха от 20 до 90 %. Основная погрешность не более ± 5 %
6.1	Дозиметр гамма-излучения	Диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы от $0,05$ до 10 мкЗв/ч. Основная погрешность не более ± 20 %

Примечания

1 Все средства измерений должны иметь действующие клейма и (или) свидетельства о проведении поверки. Допускается применять другие средства измерений с метрологическими характеристиками не хуже указанных.

2 Для расчета контрольной суммы программного обеспечения допускается применять стандартные средства, например, Total Commander, Double Commander.

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, аттестованных в качестве поверителей в установленном порядке.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.091-2012 для оборудования класса I (степень загрязнения 1, категория монтажа II).

5.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования СанПиН от 31.12.2013 № 137 Санитарные нормы и правила «Требования к обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при осуществлении деятельности по использованию атомной энергии и источников ионизирующего излучения», СанПиН от 28.12.2012 № 213 Санитарные нормы и правила «Требования к радиационной безопасности» и ГН от 28.12.2012 № 213 Гигиенический норматив «Критерии оценки радиационного воздействия», а также требования безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации на радиометр.

5.3 Процесс поверки должен быть отнесен к работе с вредными условиями труда.

6 Условия поверки и подготовки к ней

6.1 Поверку необходимо проводить в следующих условиях:

- | | |
|---|-----------------------|
| – температура окружающего воздуха | от 15 °С до 25 °С; |
| – относительная влажность окружающего воздуха | от 30 % до 80 %; |
| – атмосферное давление | от 84 до 106 кПа; |
| – внешний фон гамма-излучения | не более 0,20 мкЗв/ч. |

6.2 При подготовке к поверке необходимо:

- внимательно ознакомиться с руководством по эксплуатации (далее - РЭ) на радиометр и руководством оператора (далее - РО) на программное обеспечение;
- извлечь радиометр из упаковки и расположить его на рабочем месте;
- подготовить радиометр к работе согласно разделу 2 РЭ «Подготовка радиометра к использованию»;
- подготовить средства поверки в соответствии с их технической документацией.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра проверяют:

- соответствие комплектности поверяемого радиометра требованиям раздела 1 РЭ (1.3) в объеме, необходимом для поверки;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке (при периодической поверке);
- наличие четких маркировочных надписей на радиометре;
- отсутствие загрязнений, механических повреждений, влияющих на работу радиометра.

7.2 Опробование

7.2.1 При опробовании проводят:

- проверку работоспособности;
- подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО).

7.2.2 Проверку работоспособности проводят в соответствии с разделом 3 РЭ:

- включают радиометр, для чего нажимают сетевую кнопку, расположенную на задней поверхности корпуса;

б) после окончания прогрева устанавливают в устройство размещения образцов контрольный источник из комплекта поставки и запускают проверку параметров согласно разделу 3 РЭ (3.2);

в) убирают контрольный источник, помещают его в место хранения и запускают функцию контроля фона согласно разделу 3 РЭ (3.2).

Радиометр считается работоспособным, если по окончании проверки параметров на экране отображается сообщение «Параметры в норме», «Фон в норме».

7.2.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) радиометра проводят идентификацией ПО и проверкой обеспечения защиты ПО от несанкционированного доступа во избежание искажения результатов измерений в следующей последовательности:

а) включают радиометр. Дожидаются завершения запуска программы «АТ1319» для РКС-АТ1319, «АТ1319А» для РКС-АТ1319А, «АТ1319В» для РКС-АТ1319В;

б) нажимают на экране радиометра кнопку «Start» и в списке доступных программ выбирают файловый менеджер «Windows Explorer»;

в) открывают на флеш-карте ResidentFlash, встроенной в операционную панель радиометра, папку «\Program files\АТ1319» («\Program files\АТ1319А», «\Program files\АТ1319В»);

г) подключают к радиометру через интерфейс связи USB внешнее запоминающее устройство (флэш-карту) и копируют на него файл «АТ1319.exe» («АТ1319А.exe», «АТ1319В.exe»). Устройство затем извлекают из радиометра и подключают к ПК;

д) с помощью внешней программы стороннего разработчика (например, с использованием стандартных средств Total Commander) по методу MD5 вычисляют контрольную сумму файла «АТ1319.exe» («АТ1319А.exe», «АТ1319В.exe») и сравнивают ее со значением, приведенным в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
АТ1319	АТ1319.exe	1.1.0.72; 1.x.y.z*	fc9479ec06c637698e fc07a362f16595**	MD5
АТ1319А	АТ1319А.exe	1.1.0.6; 1.x.y.z*	31be4c5cc4e0017be1 7c6f7e556b2c2f**	MD5
АТ1319В	АТ1319В.exe	1.1.0.8; 1.x.y.z*	bd254fb6efdc614696 eda03f011dbb06**	MD5

* x, y, z – составная часть номера версии ПО. x, y, z принимаются равными от 0 до 99.
 ** Контрольные суммы относятся к версиям ПО 1.1.0.72, 1.1.0.6, 1.1.0.8.
 Оригинальные значения идентификационных данных для версии ПО 1.x.y.z указываются в разделе «Свидетельство о приемке» руководства по эксплуатации и в протоколе поверки при первичной поверке

Результаты опробования считают удовлетворительными, если после окончания проверки работоспособности на экране отображается сообщение «Параметры в норме» и идентификационные данные ПО соответствуют приведенным в таблице 7.1.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Проверка скорости счета импульсов фона радиометра

Проверку скорости счета импульсов фона радиометра проводят в следующей последовательности:

- а) подготавливают радиометр к измерению в соответствии с разделом 3 РЭ (3.2);
- б) запускают измерение фона в соответствии с разделом 3 РЭ (3.3.3) за время не менее 3600 с;

Результаты поверки считают удовлетворительными, если значения фоновых скоростей счета для альфа- и бета-канала не превышают значений указанных в 1.2.3 РЭ.

7.3.2 Определение основной относительной погрешности измерения внешнего альфа-излучения

Определение основной относительной погрешности измерения внешнего альфа-излучения проводят с использованием эталонных источников альфа-излучения ^{239}Pu одного из типов 1П9, 2П9, 3П9 в контрольных точках 1-5, приведенных в таблице 7.2 в следующей последовательности:

- а) подготавливают радиометр к измерениям в соответствии с 7.3.1 (а);
- б) выбирают режим измерения внешнего альфа-излучения в соответствии с разделом 3 РЭ (3.6.5 и 3.6.6). Устанавливают в устройство размещения образцов эталонный источник, соответствующий контрольной точке 1 по таблице 7.2. Проводят измерение внешнего альфа-излучения за время не менее 1000 с;
- в) записывают полученное значение внешнего альфа-излучения в рабочий журнал и повторяют измерения для контрольных точек 2-5 по таблице 7.2;
- г) для полученных значений внешнего альфа-излучения рассчитывают значение доверительной границы основной относительной погрешности измерения Δ_i , %, при доверительной вероятности 0,95 по формуле

$$\Delta_i = 1,1 \cdot \sqrt{\theta_{oi}^2 + \theta_{opi}^2}, \quad (7.1)$$

где θ_{oi} – основная погрешность аттестации эталонного источника излучения, приведенная в свидетельстве;

θ_{opi} – относительная погрешность результата измерения внешнего излучения в i -й контрольной точке, %, вычисляемая по формуле

$$\theta_{opi} = \frac{s_i - s_{oi}}{s_{oi}} \cdot 100, \quad (7.2)$$

где s_i – результат измерения внешнего излучения, с^{-1} ;

s_{oi} – значение внешнего излучения эталонного источника излучения, с^{-1} .

Результаты поверки считают удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (7.1) значений Δ_i не превышает ± 20 %.

Таблица 7.2

Номер контрольной точки, i	Внешнее излучение $s_{\beta}, \text{с}^{-1}$
1	$1 - 10$
2	$10 - 10^2$
3	$10^2 - 10^3$
4	$10^3 - 10^4$
5	$10^4 - 10^5$

7.3.3 Определение основной относительной погрешности измерения внешнего бета-излучения

Определение основной относительной погрешности измерения внешнего бета-излучения проводят с использованием эталонных источников бета-излучения $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$ одного из типов 1С0, 2С0, 3С0 в контрольных точках 1-5, приведенных в таблице 7.2, в следующей последовательности:

- а) подготавливают радиометр к измерениям в соответствии с 7.3.1 (а);
- б) выбирают режим измерения внешнего бета-излучения в соответствии с разделом 3 РЭ (3.6.5 и 3.6.6). Устанавливают в устройство размещения образцов эталонный источник, соответствующий контрольной точке 1 по таблице 7.2. Проводят измерение внешнего излучения бета-частиц за время не менее 1000 с;
- в) записывают полученное значение внешнего бета-излучения в рабочий журнал и повторяют измерения для контрольных точек 2-5 по таблице 7.2;
- г) для полученных значений внешнего бета-излучения рассчитывают значение доверительной границы основной относительной погрешности измерения $\Delta_{\beta}, \%$, при доверительной вероятности 0,95 по формуле (7.1).

Относительную погрешность измерения внешнего бета-излучения в i -й контрольной точке $\theta_{\text{пр}i}, \%$, рассчитывают по формуле (7.2).

Результаты поверки считают удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (7.1) значений Δ_{β} не превышает $\pm 20 \%$.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки по форме, приведенной в приложении А.

8.2 Положительные результаты поверки оформляют:

- а) при выпуске радиометра из производства:
 - записью о поверке в разделе РЭ «Свидетельство о приемке», заверенной подписью и оттиском поверительного клейма;
 - нанесением клейма-наклейки поверителя на заднюю стенку корпуса радиометра;
- б) при эксплуатации и выпуске радиометра после ремонта – нанесением клейма-наклейки поверителя на заднюю стенку корпуса радиометра и выдачей свидетельства о поверке по форме в соответствии с приложением Г ТКП 8.003-2011.

При отрицательных результатах поверки эксплуатация радиометров запрещается и выдается заключение о непригодности по форме в соответствии с приложением Д ТКП 8.003-011. При этом поверительное клеймо подлежит погашению, а свидетельство о поверке аннулируется.

**Приложение А
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки**

Протокол поверки

Радиометр РКС-АТ1319 зав. № _____

ДАТА ПОВЕРКИ _____

ПОВЕРКА ПРОВОДИЛАСЬ _____
поверочный орган

Условия поверки

температура _____ °С;
относительная влажность _____ %;
атмосферное давление _____ кПа;
внешний фон гамма-излучения _____ мкЗв/ч.

Средства поверки

1 Внешний осмотр:

- документация _____
- комплектность _____
- отсутствие механических повреждений _____

2 Опробование:

- проверка работоспособности _____
- соответствие ПО _____

Таблица 2.1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
				MD5

3 Метрологические характеристики

3.1 Проверка скорости счета импульсов радиометра

Таблица 3.1

Канал	Скорость счета импульсов фона, с ⁻¹
Альфа	
Бета	

3.2 Определение основной относительной погрешности измерения внешнего альфа-излучения

Таблица 3.2

Номер контрольной точки, i	Значение внешнего альфа-излучения в контрольной точке s_{oi} , с ⁻¹	Измеренное значение внешнего альфа-излучения в контрольной точке s_i , с ⁻¹	Доверительная граница основной относительной погрешности Δ_i , %	Пределы основной относительной погрешности, %, не более
1				± 20
2				
3				
4				
5				

3.3 Определение основной относительной погрешности измерения внешнего бета-излучения

Таблица 3.3

Номер контрольной точки, i	Значение внешнего бета-излучения в контрольной точке s_{0i} , с^{-1}	Измеренное значение внешнего бета-излучения в контрольной точке s_i , с^{-1}	Доверительная граница основной относительной погрешности Δ_i , %	Пределы основной относительной погрешности, %, не более
1				± 20
2				
3				
4				
5				

ВЫВОДЫ

Свидетельство № _____ от _____
(заключение о непригодности)

Поверку провел _____

личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					