

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ



Директор УП «АТОМТЕХ»

В.А.Кожемякин

« 13 » 08 2018

Директор БелНЦ



Гуревич

« 2 »

Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

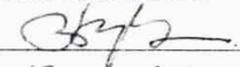
**РАДИОМЕТРЫ РКС-АТ1329**

**Методика поверки**

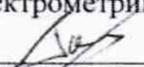
**МРБ МП. 2802 -2018**

**РАЗРАБОТЧИК**

Главный метролог – начальник отдела радиационной метрологии УП «АТОМТЕХ»

 В.Д.Гузов  
« 13 » 08 2018

Начальник сектора радиометрии и спектрометрии УП «АТОМТЕХ»

 Д.В.Горшков  
« 13 » 08 2018

Шкв. n15124



**КОПИЯ ВЕРНА**



## Содержание

1	Операции поверки.....	3
2	Средства поверки .....	4
3	Требования к квалификации поверителей.....	4
4	Требования безопасности.....	4
5	Условия поверки и подготовки к ней.....	5
6	Проведение поверки .....	5
7	Оформление результатов поверки.....	8
	Приложение А (рекомендуемое) Форма протокола поверки .....	9
	Приложение Б (рекомендуемое) Библиография .....	11



Настоящая методика поверки распространяется на радиометры РКС-АТ1329 (РКС-АТ1329А, РКС-АТ1329В) (далее – радиометры), определяет операции, проводимые в процессе поверки, устанавливает условия проведения, методы и средства поверки.

Первичной поверке подлежат радиометры утвержденного типа при выпуске из производства.

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

Межповерочный интервал – 12 мес.

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 для первичной поверки.

Поверка радиометров осуществляется юридическими лицами государственной метрологической службы или аккредитованными поверочными лабораториями других юридических лиц.

## 1 Операции поверки

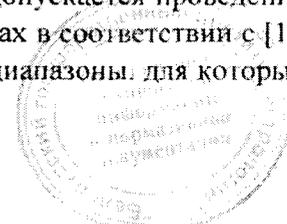
1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик			
3.1 Проверка скорости счета фоновых импульсов	6.3.1	Да	Да
3.2 Определение основной относительной погрешности при измерении внешнего альфа-излучения (РКС-АТ1329, РКС-АТ1329А)	6.3.2	Да	Да
3.3 Определение основной относительной погрешности при измерении внешнего бета-излучения (РКС-АТ1329, РКС-АТ1329В)	6.3.3	Да	Да
4 Оформление результатов поверки	7	Да	Да

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

1.3 При проведении поверки в Российской Федерации в случае использования радиометров для измерения отдельных величин и (или) в ограниченных диапазонах измеряемых величин на основании письменного заявления владельца радиометров допускается проведение поверки только для этих величин и (или) в этих ограниченных диапазонах в соответствии с [1]. При этом в свидетельстве о поверке должны быть указаны величины и диапазоны для которых проводилась поверка.



## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип эталонов и вспомогательных средств поверки	Метрологические и основные технические характеристики
6.3.2	Эталонные источники альфа-излучения одного из типов 1П9, 2П9, 3П9	Внешнее альфа-излучение $1 - 10^5 \text{ с}^{-1}$ . Погрешность $\pm 6 \%$
6.3.3	Эталонные источники бета-излучения одного из типов 1С0, 2С0, 3С0	Внешнее бета-излучение $1 - 10^5 \text{ с}^{-1}$ . Погрешность $\pm 6 \%$
5.1	Термометр	Цена деления $1 \text{ }^\circ\text{C}$ . Диапазон измерений температуры от $10 \text{ }^\circ\text{C}$ до $40 \text{ }^\circ\text{C}$
5.1	Барометр	Цена деления $0,1 \text{ кПа}$ . Диапазон измерений атмосферного давления от $80$ до $106 \text{ кПа}$ . Основная погрешность не более $\pm 0,2 \text{ кПа}$
5.1	Измеритель влажности	Диапазон измерений относительной влажности воздуха от $20 \%$ до $90 \%$ . Основная погрешность не более $\pm 5 \%$
5.1	Дозиметр гамма-излучения	Диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы от $0,05$ до $10 \text{ мкЗв/ч}$ . Основная погрешность не более $\pm 20 \%$
<p>Примечания</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Все средства поверки должны быть поверены и иметь действующие свидетельства.</li> <li>2 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.</li> <li>3 Для расчета контрольной суммы программного обеспечения допускается применять стандартные средства, например, Total Commander, Double Commander.</li> </ol>		

## 3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускаются лица, подтвердившие компетентность выполнения данного вида поверочных работ.

## 4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования СанПиН от 28.12.2012 №213, ГН от 28.12.2012 № 213 и СанПиН от 31.12.2013 №137, а также:

– требования безопасности, установленные ГОСТ IEC 61010-1-2014 (степень загрязнения 2) для класса защиты от поражения электрическим током III по ГОСТ 12.2.007.0-75;



– требования инструкций по технике безопасности и по радиационной безопасности, утвержденные руководителем организации;

– требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на радиометр и применяемые средства измерений и оборудование.

**4.2** Требования безопасности к персональному компьютеру (ПК) устанавливаются производителем ПК.

**4.3** Процесс проведения поверки должен быть отнесен к работам во вредных условиях труда.

## **5 Условия поверки и подготовки к ней**

**5.1** 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;     |
| – фон гамма-излучения                         | не более 0,20 мкЗв/ч. |

**5.2** При подготовке к поверке необходимо:

- внимательно ознакомиться с руководством по эксплуатации (далее – РЭ) на радиометр и руководством оператора (далее – РО) на программное обеспечение (ПО);
- извлечь радиометр и ПК из упаковки и расположить его на рабочем месте;
- подготовить радиометр к работе в соответствии с разделом 2 РЭ;
- подготовить средства поверки в соответствии с их технической документацией.

## **6 Проведение поверки**

### **6.1 Внешний осмотр**

**6.1.1** При проведении внешнего осмотра проверяют:

- отсутствие на корпусе радиометра следов коррозии, загрязнений, механических повреждений, влияющих на его работу;
- соответствие комплектности поверяемого радиометра эксплуатационной документации;
- наличие маркировки на радиометре;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке (при периодической поверке).

### **6.2 Опробование**

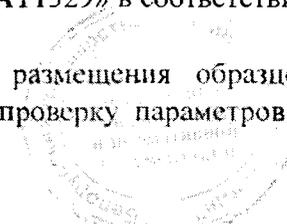
**6.2.1** При опробовании проводят:

- проверку работоспособности;
- подтверждение соответствия ПО.

**6.2.2** Проверку работоспособности проводят в следующей последовательности:

– включают радиометр, подключив его к ПК с помощью кабеля USB. Подключают ПК к сети переменного тока. Далее включают ПК и запускают программу «АТ1329» в соответствии с разделом 3 РО (3.2);

– после окончания прогрева устанавливают в устройство размещения образцов контрольный источник из комплекта принадлежностей и запускают проверку параметров в соответствии с разделом 3 РЭ (3.2.4);



– после окончания проверки параметров убирают контрольный источник, помещают его в место хранения и запускают функцию контроля фона в соответствии с разделом 3 РЭ (3.2.6). При необходимости измеряют контрольный фон в соответствии с разделом 3 РЭ (3.2.5).

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

**6.2.3** Подтверждение соответствия ПО радиометра проводят путем проверки идентификационных данных метрологически значимого внешнего ПО и проверкой обеспечения защиты ПО от несанкционированного доступа во избежание искажения результатов измерений.

Определение цифровых идентификаторов исполняемых кодов внешнего ПО (файла АТ1329.exe) проводится расчетом контрольной суммы по методу MD5 с помощью внешней программы стороннего разработчика (например, стандартными средствами Total Commander или Double Commander). Номер версии программы «АТ1329» выводится на экран ПК при выборе функции «О программе» в главном меню программы.

Идентификационные данные метрологически значимого внешнего ПО приведены в таблице 6.1.

**Таблица 6.1**

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АТ1329.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.1.4; 1.x.y.z*
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	86bf6bd7e0c359111c436c430cae87f8**
* x, y, z – составная часть номера версии ПО: x, y, z принимают равными от 0 до 99.	
** Контрольная сумма относится к номеру версии ПО 1.0.1.4.	
Примечание – Идентификационные данные версий ПО 1.x.y.z вносят в раздел «Свидетельство о приемке» РЭ и в протокол поверки.	

Результаты подтверждения соответствия ПО радиометра считают удовлетворительными, если полученные идентификационные данные метрологически значимого внешнего ПО соответствуют приведенным в таблице 6.1 и в разделе РЭ «Свидетельство о приемке».

**6.2.4** Результаты опробования считают удовлетворительными, если после окончания проверки работоспособности на экране отображается сообщение «Параметры в норме», «Фон в норме» и идентификационные данные метрологически значимого внешнего ПО соответствуют приведенным в таблице 6.1.

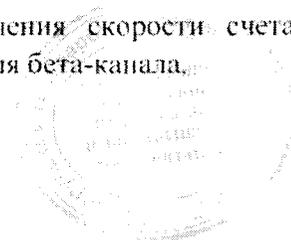
## **6.3 Определение метрологических характеристик**

### **6.3.1 Проверка скорости счета фоновых импульсов**

Проверку скорости счета фоновых импульсов радиометра проводят в следующей последовательности:

- подготавливают радиометр к измерениям в соответствии с разделом 3 РЭ (3.2);
- запускают измерение контрольного фона в соответствии с разделом 3 РЭ (3.3.3) за время не менее 3600 с.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если значения скорости счета фоновых импульсов не превышают  $0,001 \text{ с}^{-1}$  для альфа-канала и  $0,75 \text{ с}^{-1}$  для бета-канала.



### 6.3.2 Определение основной относительной погрешности при измерении внешнего альфа-излучения

Определение основной относительной погрешности при измерении внешнего альфа-излучения проводят с использованием эталонных источников альфа-излучения  $^{239}\text{Pu}$  одного из типов 1П9, 2П9, 3П9 в поверяемых точках 1-5, приведенных в таблице 6.2, в следующей последовательности:

Таблица 6.2

Номер поверяемой точки $i$	Количество измерений	Внешнее излучение $s_o, \text{с}^{-1}$
1	3	1 – 10
2	3	10 – 10 <sup>2</sup>
3	3	10 <sup>2</sup> – 10 <sup>3</sup>
4	3	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>4</sup>
5	3	10 <sup>4</sup> – 10 <sup>5</sup>

- подготавливают радиометр к измерениям в соответствии с разделом 3 РЭ (3.2);
- 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 излучения, соответствующий поверяемой точке 1. Проводят измерения внешнего альфа-излучения при статистической погрешности не более  $\pm 5\%$ , записывая показания радиометра в рабочий журнал. Определяют среднее арифметическое измеренных значений внешнего альфа-излучения  $\bar{s}_i$ ;
- повторяют измерения в поверяемых точках 2-5;
- определяют значения доверительных границ основной относительной погрешности  $\Delta_i, \%$ , при доверительной вероятности 0,95 по формуле

$$\Delta_i = 1,1 \cdot \sqrt{\theta_{oi}^2 + \theta_{npi}^2}, \quad (6.1)$$

где  $\theta_{oi}$  – основная относительная погрешность эталонного источника излучения (из свидетельства о поверке), %;

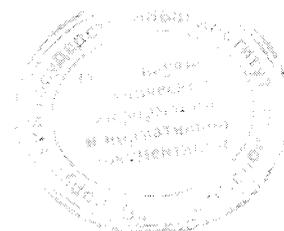
$\theta_{npi}$  – основная относительная погрешность при измерении внешнего альфа-излучения в  $i$ -й поверяемой точке, %, определяемая по формуле

$$\theta_{npi} = \frac{\bar{s}_i - s_{oi}}{s_{oi}} \cdot 100, \quad (6.2)$$

где  $\bar{s}_i$  – среднее арифметическое измеренных значений внешнего альфа-излучения,  $\text{с}^{-1}$ ;

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

Результаты поверки считают удовлетворительными, если ни одно из полученных по формуле (6.1) значений  $\Delta_i$  не превышает  $\pm 20\%$ .



### 6.3.3 Определение основной относительной погрешности при измерении внешнего бета-излучения

Определение основной относительной погрешности при измерении внешнего бета-излучения проводят с использованием эталонных источников бета-излучения  $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$  одного из типов 1С0, 2С0, 3С0 в поверяемых точках 1-5, приведенных в таблице 6.2, в следующей последовательности:

- подготавливают радиометр к измерениям в соответствии с разделом 3 РЭ (3.2);
- 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 излучения, соответствующий поверяемой точке 1. Проводят измерения внешнего бета-излучения при статистической погрешности не более  $\pm 5\%$ , записывая показания радиометра в рабочий журнал. Определяют среднее арифметическое измеренных значений внешнего бета-излучения  $\bar{s}_1$ ;
- повторяют измерения в поверяемых точках 2-5;
- определяют значения доверительных границ основной относительной погрешности  $\Delta_i$ , %, при доверительной вероятности 0,95 по формуле (6.1).

Основную относительную погрешность при измерении внешнего бета-излучения в  $i$ -й поверяемой точке  $\theta_{пр_i}$ , %, определяют по формуле (6.2).

Результаты поверки считают удовлетворительными, если ни одно из полученных по формуле (6.1) значений  $\Delta_i$  не превышает  $\pm 20\%$ .

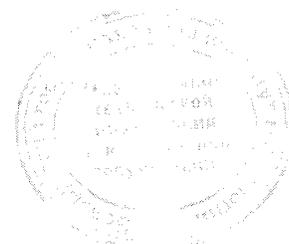
## 7 Оформление результатов поверки

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

7.2 Положительные результаты поверки оформляют:

- а) при выпуске радиометра из производства:
  - записью о поверке в разделе РЭ «Свидетельство о приемке», заверенной подписью поверителя 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.

7.3 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-АТ1329 \_\_\_\_, зав. № \_\_\_\_\_**

**ДАТА ПОВЕРКИ** \_\_\_\_\_

**ПОВЕРКА ПРОВОДИЛАСЬ**

<b>Условия поверки:</b>	_____ поверочный орган
– температура	_____ °С;
– относительная влажность	_____ %;
– атмосферное давление	_____ кПа;
– фон гамма-излучения	_____ мкЗв/ч.

**Средства поверки:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

- 1 Внешний осмотр**
- документация \_\_\_\_\_
  - комплектность \_\_\_\_\_
  - отсутствие механических повреждений \_\_\_\_\_

- 2 Опробование**
- проверка работоспособности \_\_\_\_\_
  - соответствие ПО \_\_\_\_\_

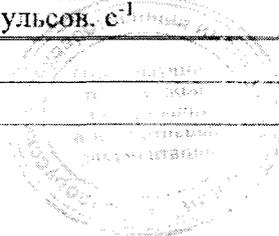
**Таблица 2.1**

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	

**3 Метрологические характеристики  
3.1 Проверка скорости счета фоновых импульсов**

**Таблица 3.1**

Канал	Скорость счета фоновых импульсов, с <sup>-1</sup>
Альфа	
Бета	



3.2 Определение основной относительной погрешности при измерении внешнего альфа-излучения

Таблица 3.2

Номер поверяемой точки $i$	Значение внешнего альфа-излучения эталонного источника в поверяемой точке $s_{oi}, c^{-1}$	Среднее арифметическое измеренных значений внешнего альфа-излучения в поверяемой точке $\bar{s}_i, c^{-1}$	Доверительная граница основной относительной погрешности $\Delta_i, \%$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
1				±20
2				
3				
4				
5				

3.3 Определение основной относительной погрешности при измерении внешнего бета-излучения

Таблица 3.3

Номер поверяемой точки $i$	Значение внешнего бета-излучения эталонного источника в поверяемой точке $s_{oi}, c^{-1}$	Среднее арифметическое измеренных значений внешнего бета-излучения в поверяемой точке $\bar{s}_i, c^{-1}$	Доверительная граница основной относительной погрешности $\Delta_i, \%$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
1				±20
2				
3				
4				
5				

**ВЫВОДЫ:**

---



---



---



---

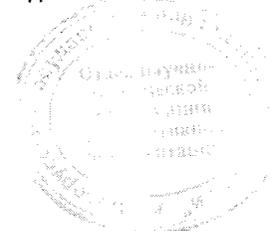
Свидетельство № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_  
(заключение о непригодности)

Поверку провел

личная подпись

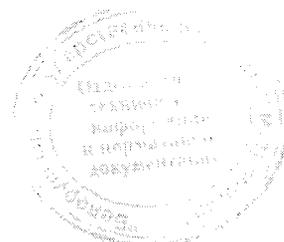
расшифровка подписи

год, месяц, число



**Приложение Б  
(рекомендуемое)  
Библиография**

- [1] Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке.  
Утвержден приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. №1815



Лист регистрации изменений

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

