

ООО "ПОЛИМАСТЕР"

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор  
ООО "ПОЛИМАСТЕР"



Д. Н. Бурый  
2013 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ



Н.А. Жагора  
2013 г.

**ИЗМЕРИТЕЛИ- СИГНАЛИЗАТОРЫ ПОИСКОВЫЕ  
ИСП - РМ 1401К-01(РМ1401GN)**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МРБ МП. 1321-2013  
(взамен МП.МН 1321-2003)**

## 1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки измерителей-сигнализаторов поисковых ИСП-PM1401K-01 (PM1401GN), ИСП-PM1401K-01A (PM1401GNA), ИСП-PM1401K-01AP (PM1401GNAP), ИСП-PM1401K-01B (PM1401GNB) ИСП-PM1401K-01M (PM1401GNM), ИСП-PM1401K-01MP (PM1401GNMP) (далее - прибор) и соответствует Методическим указаниям МИ 1788 "Приборы дозиметрические для измерения экспозиционной дозы, поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы в воздухе фотонного излучения. Методика поверки", ГОСТ 8.355-79 «Радиометры нейтронов. Методы и средства поверки», а также рекомендациям МИ 2513-99 «Радиометры нейтронов. Методика поверки на установке типа УКПН (КИС НРД МБм)».

Поверка должна проводиться территориальными органами метрологической службы Госстандарта и органами, аккредитованными на проведение данных работ

Поверка прибора проводится при выпуске из производства, после ремонта и в процессе эксплуатации и хранения с периодичностью 12 месяцев.

1.2 Первичной поверке подлежат приборы, выпускаемые из производства

1.3 Периодической поверке подлежат приборы, находящиеся в эксплуатации или на хранении, через установленные межповерочные интервалы.

1.4 Внеочередная поверка приборов проводится до окончания срока действия периодической поверки в следующих случаях:

- после ремонта приборов;
- при необходимости подтверждения пригодности приборов к применению;
- при вводе приборов в эксплуатацию, отправке (продаже) потребителю, а также перед передачей в аренду по истечении половины межповерочного интервала на них;

Внеочередная поверка приборов после ремонта проводится в объеме, установленном в методике поверки для первичной поверки.

1.5 Поверка приборов должна проводиться органами метрологической службы Госстандарта или органами, аккредитованными на проведение данных работ.

Периодичность поверки приборов, находящихся в эксплуатации, - 12 мес.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть проведены операции, указанные в це 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик: - определение допускаемой основной относительной погрешности измерения мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ (далее по тексту - МЭД) фотонного излучения; - определение чувствительности прибора к нейтронному излучению по быстрым нейтронам	8.3.1  8.3.2	Да  Да	Да  Да



### 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 2.

Таблица 2

Наименование эталонных и вспомогательных средства поверки	Основные метрологические и технические характеристики	Номер пункта методики при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Эталонная поверочная дозиметрическая установка по ГОСТ 8.087-2000 с набором источников $^{137}\text{Cs}$	Диапазон измерения МЭД от 0,1 мкЗв/ч до 10 Зв/ч. Погрешность аттестации установки не более $\pm 6\%$ при доверительной вероятности 0,95.	8.3.1	8.3.1
Установка поверочная нейтронного излучения по ГОСТ 8.521-84 с комплектом эталонных нейтронных $\text{Pu-}\alpha\text{-Be}$ радионуклидных источников I-го разряда, создающая коллимированное поле нейтронов	Аттестованная по МЭД нейтронного излучения в диапазоне от $5 \cdot 10^{-10}$ до $10^{-6}$ Sv/s. Погрешность аттестации эталонных источников не более $\pm 9\%$ при доверительной вероятности 0,95.	8.3.2	8.3.2
Термометр	Цена деления $1^\circ\text{C}$ . Диапазон измерения температуры от 10 до $40^\circ\text{C}$	6.1	6.1
Барометр	Цена деления 1 кПа. Диапазон измерения атмосферного давления от 60 до 120 кПа. Основная погрешность не более 0,2 кПа	6.1	6.1
Измеритель влажности	Диапазон измерения относительной влажности воздуха от 30 до 90 %. Погрешность измерения не более $\pm 5\%$	6.1	6.1
Дозиметр гамма- излучения	Диапазон измерения МЭД внешнего гамма – фона от 0,1 до 10 мкЗв/ч. Допускаемая основная относительная погрешность измерения не более $\pm 20\%$	6.1	6.1

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

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

### 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 По степени защиты от поражения электрическим током прибор соответствует оборудованию класса III ГОСТ 12.2.091-2002

5.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с СанПиН 2.6.1.8-8-2002 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности».



онной безопасности (ОСП-2002)» и СанПин №213 от 28.12 2012 г. «Требования к радиационной безопасности».

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

## 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверку прибора необходимо проводить в нормальных климатических условиях:

- |                                   |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|
| - температура окружающей среды    | (20 ± 5) ° С;            |
| - относительная влажность воздуха | 60 (+20;- 30) %;         |
| - атмосферное давление            | 101,3 (+5,4; -15,3) кПа; |
| - внешнее фоновое гамма-излучение | не более 0,2 мкЗв/ч.     |

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- изучить "Руководства по эксплуатации" (РЭ) на приборы;
- подготовить прибор ИСП-PM1401K-01 (PM1401GN) к работе, как указано в разделе 2.1 РЭ на прибор;
- подготовить приборы ИСП-PM1401K-01A (PM1401GNA), ИСП-PM1401K-01B (PM1401GNB), ИСП-PM1401K-01AP (PM1401GNAP) к работе, как указано в разделе 5.1 РЭ на приборы;
- подготовить приборы ИСП-PM1401K-01M (PM1401GNM), ИСП-PM1401K-01MP (PM1401GNMP) к работе, как указано в разделе 5.1 РЭ на приборы;
- подготовить средства измерений и вспомогательное оборудование к поверке в соответствии с их технической документацией.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- соответствие комплектности поверяемого прибора требованиям РЭ;
- наличия в РЭ отметки о первичной поверке или свидетельства о последней поверке;
- наличие четких маркировочных надписей на приборе;
- отсутствие загрязнений, механических повреждений, влияющих на работу прибора.

8.2 При проведении опробования необходимо:

- проверить работоспособность прибора ИСП-PM1401K-01 (PM1401GN), как указано в разделах 2.1.2, 2.1.3 РЭ на прибор;
- проверить работоспособность приборов ИСП-PM1401K-01A (PM1401GNA), ИСП-PM1401K-01B (PM1401GNB), ИСП-PM1401K-01AP (PM1401GNAP) к работе, как указано в разделе 5.1.2, 5.2 РЭ на приборы;
- проверить работоспособность приборов ИСП-PM1401K-01M (PM1401GNM), ИСП-PM1401K-01MP (PM1401GNMP) к работе, как указано в разделе 5.1.2, 5.2 РЭ на приборы.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение основной относительной погрешности измерения МЭД провести следующим образом:

1) включить прибор. После окончания тестирования включить режим измерения МЭД;

2) разместить прибор на поверочной дозиметрической установке с источником гамма-излучения <sup>137</sup>Cs так, чтобы лицевая панель прибора была обращена к источнику излучения, а ось потока излучения проходила через геометрический центр гамма- детектора. Геометрический центр гамма- детектора отмечен знаком "х" на корпусе прибора и в РЭ;



3) через время не менее 200 с, после размещения на поверочной дозиметрической установке и с интервалом не менее 15 с считать пять результатов измерения МЭД внешнего фона гамма-излучения (далее по тексту – гамма-фона) и рассчитать среднее значение МЭД гамма-фона, мкЗв/ч, по формуле

$$\bar{H}_{\Phi} = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \dot{H}_{\Phi i}, \quad (1)$$

где  $\dot{H}_{\Phi i}$  – i-ое измеренное значение МЭД гамма-фона, мкЗв/ч;  
 $\bar{H}_{\Phi}$  – среднее значение МЭД гамма-фона, мкЗв/ч;

3) установить прибор в контрольной точке, совпадающей с геометрическим центром детектора, в которой эталонное значение МЭД  $\dot{H}_{Oj}$ , равно 0,80 мкЗв/ч;

4) через время не менее 200 с после начала облучения и с интервалом не менее 15 с считать пять результатов измерения МЭД и рассчитать среднее значение МЭД, по формуле

$$\bar{H}_{ji} = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \dot{H}_{ji}, \quad (2)$$

где  $\dot{H}_{ji}$  – i-ое измеренное значения МЭД в j – ой поверяемой контрольной точке, мкЗв/ч;  
 $\bar{H}_{j}$  – среднее измеренное значение МЭД в j – ой поверяемой контрольной точке, мкЗв/ч;

5) для прибора модификации ИСП-PM1401K-01 (PM1401GN) пункт 4) повторить для контрольных точек, в которых эталонное значение МЭД,  $\dot{H}_{Oj}$ , равно 8,0 и 30,0 мкЗв/ч.

Для приборов модификации ИСП-PM1401K-01A (PM1401GNA), ИСП-PM1401K-01B (PM1401GNB), ИСП-PM1401K-01AP (PM1401GNAP) пункт 4) повторит для контрольных точек, в которых эталонное значение МЭД  $\dot{H}_{Oj}$ , равно 8,0 и 50,0 мкЗв/ч.

Для приборов модификации ИСП-PM1401K-01M (PM1401GNM), ИСП-PM1401K-01MP (PM1401GNMP) пункт 4) повторит для контрольных точек, в которых эталонное значение МЭД,  $\dot{H}_{Oj}$ , равно 8,0; 80,0; 800,0 и 8000 мкЗв/ч;

6) для приборов модификации ИСП-PM1401K-01 (PM1401GN), ИСП-PM1401K-01A (PM1401GNA), ИСП-PM1401K-01B (PM1401GNB), ИСП-PM1401K-01AP (PM1401GNAP) проверить нахождение среднего значения показаний  $\bar{H}_{j}$  в каждой поверяемой контрольной точке в пределах, определяемых по формуле

$$\dot{H}_{Oj} - 0,3 \dot{H}_{Oj} \leq (\bar{H}_{j} - \bar{H}_{\Phi}) \leq \dot{H}_{Oj} + 0,3 \dot{H}_{Oj}. \quad (3)$$

где  $\dot{H}_{Oj}$  – эталонное значение МЭД в проверяемой точке, мкЗв/ч.

Для прибора модификации ИСП-PM1401K-01M (PM1401GNM), ИСП-PM1401K-01MP (PM1401GNMP) вычисляют относительную погрешность измерения,  $Q_j$ , в процентах, в каждой поверяемой контрольной точке, по формуле

$$Q_j = \left( \frac{(\bar{H}_{j} - \bar{H}_{\Phi}) - \dot{H}_{Oj}}{\dot{H}_{Oj}} \right) \times 100, \quad (4)$$

где  $\dot{H}_{Oj}$  – эталонное значение МЭД в контрольной поверяемой точке, мкЗв/ч;



$\bar{N}_j$  – среднее значение МЭД в контрольной поверяемой точке, мкЗв/ч;

$\bar{N}_\phi$  – среднее значение МЭД фона, мкЗв/ч;

8) для прибора модификации ИСП-PM1401K-01M (PM1401GNM), ИСП-PM1401K-01MP (PM1401GNMP) рассчитывают доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД,  $\delta$ , %, при доверительной вероятности 0,95 по формуле

$$\delta = 1,1\sqrt{(Q_0)^2 + (Q_j)^2}, \quad (5)$$

где  $Q_0$  – погрешность дозиметрической установки, %;

$Q_j$  – относительная погрешность измерения  $Q_j$ , %, в  $j$ -ой контрольной поверяемой точке.

Результаты поверки приборов модификации ИСП-PM1401K-01 (PM1401GN), ИСП-PM1401K-01A (PM1401GNA), ИСП-PM1401K-01B (PM1401GNB), ИСП-PM1401K-01AP (PM1401GNAP) считают положительными, если среднее значение показаний в каждой поверяемой точке находится в пределах значений, определяемых по формуле (3).

Результаты поверки приборов модификации ИСП-PM1401K-01M (PM1401GNM), ИСП-PM1401K-01MP (PM1401GNMP) считают положительными, если значения доверительных границ допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД,  $\delta$ , рассчитанные по формуле (5) для всех поверяемых точек не превышают пределов допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД,  $\delta_{\text{доп.}} = \pm 20$  %.

8.3.2 Определение чувствительности прибора к нейтронному излучению по быстрым нейтронам провести в следующей последовательности:

1) включить прибор и установить режим поиска;

2) расположить поверяемый прибор на градуировочной скамье поверочной установки на специальной передвижной каретке так, чтобы геометрический центр нейтронного детектора находился на оси симметрии коллимированного пучка нейтронов с точностью  $\pm 5$  мм, причем лицевая сторона прибора должна быть обращена к радионуклидному источнику нейтронов. Геометрический центр нейтронного детектора отмечен знаком “х” на корпусе приборов и в РЭ.

Примечание - При поверке прибора за эффективный центр принимают геометрический центр нейтронного детектора;

3) установить на лицевую поверхность контейнера-замедлителя плоский кадмиевый экран толщиной 1 мм и диаметром не менее 300 мм;

4) в точке расположения геометрического центра детектора поверяемого прибора должно быть эталонное значение плотности потока нейтронов такой величины, чтобы показания прибора составляли от 0,5 до 0,8 конечного значения диапазона скорости счета;

5) через время не менее 60 с после начала облучения с интервалом не менее 15 с снимают по пять показаний прибора и рассчитывают среднее значение  $N_{\text{cp}}$  по формуле

$$N_{\text{cp}} = \frac{\sum_{i=1}^5 N_i}{5}, \quad (6)$$

где  $N_i$  -  $i$ -ое показание скорости счета;

6) чувствительность прибора к быстрым нейтронам определяют по формуле

$$\xi = \frac{N_{\text{cp}} \cdot B}{\phi_0}, \quad (7)$$

где  $B$  – коэффициент, учитывающий вклад рассеянного нейтронного излучения в показания прибора (коэффициент определяется при поверке установки);

$\phi_0$  – эталонное значение плотности потока нейтронов,  $\text{с}^{-1}\text{см}^{-2}$ .



Результаты поверки считают положительными, если чувствительность прибора к нейтронному излучению по быстрым нейтронам  $\xi \geq 0,1$  имп.·см<sup>2</sup>.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки заносятся в протокол поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении А.

9.2 При положительных результатах первичной поверки в паспорте (раздел «Свидетельство о приемке») ставится подпись, оттиск клейма поверителя, производшего поверку, и дата поверки.

9.3 При положительных результатах очередной поверки или поверки после ремонта на прибор выдается свидетельство установленной формы о поверке (в соответствии с ТКП 8.003-2011, приложение Г) и в паспорте (раздел «Особые отметки») ставится подпись, оттиск клейма поверителя, производшего поверку, и дата поверки.

9.4 При отрицательных результатах поверки приборы к применению не допускаются. На них выдается извещение о непригодности (в соответствии с ТКП 8.003-2011, приложение Д) с указанием причин непригодности. При этом оттиск клейма поверителя подлежит погашению, а свидетельство аннулируется.

Разработчик: ООО "Полимастер"

Разработали:

 Вед инженер НТО  
П. Н. Билинский

" 6 " 02 2013 г.

Главный конструктор разработки

 С. М. Климович

" 6 " 02 2013 г.



ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_  
поверки измерителя- сигнализатора поискового  
ИСП-PM1401K-01\_\_ (PM1401GN\_\_ ) зав. № \_\_\_\_\_,  
принадлежащего \_\_\_\_\_.

Поверка проводилась \_\_\_\_\_.  
Поверка проводилась в нормальных климатических условиях при T= \_\_\_\_\_; P= \_\_\_\_\_  
ГПа, относ. вл. \_\_\_\_\_ %, гамма-фон \_\_\_\_\_ мкЗв/ч согласно методике МП \_\_\_\_\_, изложен-  
ной в "Руководстве по эксплуатации" прибора, МИ 1788, на дозиметрической поверочной  
установке \_\_\_\_\_

на установке поверочной нейтронного излучения \_\_\_\_\_

с использованием вспомогательных средств измерений (СИ).  
Вспомогательные СИ и оборудование \_\_\_\_\_

Таблица А.1

Наименование	Тип	Зав. номер	Дата поверки
Термометр			
Психрометр аспирационный			
Барометр-анероид			
Секундомер. Цена деления 0,1 с.			
Дозиметр. (Основная погрешность не более ±15%)			

Диапазон измерения МЭД по линии <sup>137</sup>Cs в коллимированном излучении для прибо-  
ров модификации:

- ИСП-PM1401K-01 (PM1401GN) от 0,1 до 40,0 мкЗв/ч:

- ИСП-PM1401K-01A (PM1401GNA), ИСП-PM1401K-01B (PM1401GNB), ИСП-  
PM1401K-01AP (PM1401GNAP) от 0,1 до 70,0 мкЗв/ч:

Диапазон измерения МЭД для приборов модификации ИСП-PM1401K-01M  
(PM1401GNM), ИСП-PM1401K-01MP (PM1401GNMP) от 0,1 мкЗв/ч до 9999 мкЗв/ч.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД  
приборов модификации ИСП-PM1401K-01 (PM1401GN), ИСП-PM1401K-01A (PM1401GNA),  
ИСП-PM1401K-01B (PM1401GNB), ИСП-PM1401K-01AP (PM1401GNAP) не превышают  
± 30 %,

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД прибо-  
ров модификации ИСП-PM1401K-01M (PM1401GNM), ИСП-PM1401K-01MP  
(PM1401GNMP) не превышают ± 20 %,

Чувствительность приборов к нейтронному излучению по быстрым нейтронам  $\xi \geq 0,1$   
имп.·см<sup>2</sup>

1 Внешний осмотр \_\_\_\_\_

2 Опробование и проверка работоспособности \_\_\_\_\_



3 Определение метрологических характеристик:

3.1 Определение основной относительной погрешности измерения МЭД

3.1.1 Определение основной относительной погрешности измерения МЭД для приборов модификации ИСП-PM1401K-01 (PM1401GN), ИСП-PM1401K-01A (PM1401GNA), ИСП-PM1401K-01B (PM1401GNB), ИСП-PM1401K-01AP (PM1401GNAP)

Таблица А.2

Эталонное значение, $\dot{H}_{0j}$ , мкЗв/ч	Источник №____, R, см	Показания прибора		Измеренное значение, мкЗв/ч $\dot{H}_j - \dot{H}_\phi$	Допускаемое значение, мкЗв/ч $\dot{H}_{0j} \pm 0,3 \dot{H}_{0j}$
		$\dot{H}_{ji}$ , мкЗв/ч	$\bar{\dot{H}}_j$ , мкЗв/ч		
фон					
0,8					
8,0					
30,0					
50,0					

3.1.1.2 Определение основной относительной погрешности измерения МЭД для приборов модификации ИСП-PM1401K-01M (PM1401GNM), ИСП-PM1401K-01MP (PM1401GNMP),

Таблица А.3

Эталонное значение, $\dot{H}_{0j}$ , мкЗв/ч	Источник №____, R, см	Показания прибора, $\dot{H}_{ji}$ , мкЗв/ч	Среднее значение, $\bar{\dot{H}}_j$ , мкЗв/ч	Доверительные границы допускаемой погрешности, $\delta$ , %	Пределы допускаемой погрешности, $\delta_{доп}$ , %
фон					
0,8					
8,0					
80,0					
800,0					
8000,0					

3.2 Определение чувствительности прибора к нейтронному излучению по быстрым нейтронам.

Таблица А.3

Эталонное значение плотности потока, $\phi_0$ , $c^{-1}cm^{-2}$	№ ист _____, R, см	Показания прибора, $N_i$ , $c^{-1}$	Среднее значение показаний, $N_{cp}$ , $c^{-1}$	Коэффициент, B	Чувствительность, $\xi$ , имп $cm^2$	
					Измеренное значение	Допускаемое значение, не менее
						0,1

Выводы: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Свидетельство (изв.) \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_\_ "

Госповеритель \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_\_ "

