

СОГЛАСОВАНО  
Директор ООО «Радметрон»  
В.А. Храмцов  
«20» 03 2023



УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
по оценке соответствия БелИИМ  
А.Д. Шевцова-Ронина  
«22» 03 2023



Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

**ИЗМЕРИТЕЛИ-СИГНАЛИЗАТОРЫ ПОИСКОВЫЕ  
МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ИСП-PM1401M**

Методика поверки  
МРБ МП.3552-2023

Листов 11

Разработчик:

Инженер по метрологии  
ООО «Радметрон»

 М.А. Левин  
«20» 03 2023

Минск, 2023

  
«Радметрон»  
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
ГОРОД МИНСК



**Содержание**

1 Нормативные ссылки .....	3
2 Операции поверки .....	3
3 Средства поверки.....	3
4 Требования к квалификации поверителей.....	4
5 Требования безопасности .....	4
6 Условия поверки.....	4
7 Подготовка к поверке.....	4
8 Проведение поверки .....	5
9 Оформление результатов поверки.....	7
Приложение А (справочное) Обязательные метрологические требования .....	8
Приложение Б (рекомендуемое) Форма протокола поверки .....	9
Библиография .....	11

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на измерители-сигнализаторы поисковые микропроцессорные ИСП-PM1401M (далее – приборы) модификации ИСП-PM1401MA и устанавливает методы и средства первичной и последующих поверок.

Настоящая МП разработана в соответствии с требованиями [1], СТБ 8065.

Обязательные метрологические требования, предъявляемые к приборам, приведены в приложении А.

## 1 Нормативные ссылки

В настоящей МП использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее – ТНПА):

СТБ 8065-2016 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Дозиметры и измерители мощности дозы фотонного излучения. Методика поверки.

Примечание – При пользовании настоящей МП целесообразно проверить действие ссылочных документов на официальном сайте Национального фонда ТНПА в глобальной компьютерной сети Интернет.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящей МП следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	последующей поверке
1 Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2 Опробование	8.2	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик 3.1 Определение основной относительной погрешности при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы	8.3.1	Да	Да
Примечание – Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.			

## 3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта МП	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики, обозначение ТНПА
8.3.1	Эталонная поверочная дозиметрическая установка по [2] с набором источников $^{137}\text{Cs}$ , диапазон измерения МЭД от 0,1 мкЗв/ч до 10 Зв/ч, доверительные границы относительной погрешности $\pm 5,0\%$
6.1	Термогигрометр, диапазон измерения относительной влажности от 0 % до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении относительной влажности $\pm 3\%$ , диапазон измерения температуры от 0 °С до 50 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры $\pm 0,5\text{ °С}$
	Барометр, цена деления 1 кПа, диапазон измерения атмосферного давления от 60 до 120 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2\text{ кПа}$
	Дозиметр гамма-излучения ДКГ-PM1211, диапазон измерения мощности амбиентного эквивалента дозы внешнего гамма-фона от 0,1 мкЗв/ч до 100 мЗв/ч. Пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 20\%$
8.3.1	Секундомер, цена деления 0,1 с
<p>Примечания</p> <p>1 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых приборов с требуемой точностью.</p> <p>2 Все средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке и (или) знаки поверки (калибровки).</p>	

#### 4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, имеющих необходимую квалификацию в области обеспечения единства измерений.

#### 5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с [3], [4], [5].

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

#### 6 Условия поверки

6.1 Поверку приборов необходимо проводить в нормальных условиях:

- температура окружающей среды от 15 °С до 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 86,0 до 106,7 кПа;
- внешнее фоновое гамма- излучение не более 0,2 мкЗв/ч.

#### 7 Подготовка к поверке

7.1 Поверка приборов осуществляется при питании их от полностью заряженного встроенного элемента питания.

7.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить [5];
- подготовить приборы к работе согласно разделу 2.1 [5];
- подготовить средства поверки в соответствии с их технической документацией.

## 8 Проведение поверки

### 8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие приборов следующим требованиям:

- комплектность поверяемых приборов должна соответствовать требованиям [5];
- наличие в [5] отметки о первичной поверке или свидетельства о последней поверке (при последующей поверке);

- наличие четких маркировочных надписей на приборах;
- отсутствие загрязнений, механических повреждений, влияющих на работу приборов.

8.1.2 Приборы должны соответствовать всем требованиям согласно 8.1.1.

### 8.2 Опробование

8.2.1 При проведении опробования проверяют:

- работоспособность приборов;
- соответствие программного обеспечения (далее – ПО).

8.2.2 Проверку работоспособности приборов проводят в соответствии с разделом 2.1.4 [5].

8.2.3 Проверку соответствия ПО приборов проводят путем идентификации ПО и проверки защиты ПО от несанкционированного доступа во избежание искажения результатов измерений.

Проверка соответствия встроенного ПО, запись которого осуществляется в процессе производства и доступ к которому отсутствует, проводится проверкой отсутствия сообщений об ошибках при тестировании приборов, целостности пломб на приборах и соответствия версии встроенного ПО, индицируемого в режиме индикации версии встроенного ПО, номеру версии, указанному в разделе «Свидетельство о приемке» [5].

При проверке прикладного ПО устанавливают соответствие версии, записанной в разделе «Свидетельство о приемке» [5], и значения контрольной суммы метрологически значимых файлов, рассчитанных по методу MD5 и указанных в таблице 3 настоящей МП, с полученными при проверке в режиме связи с персональным компьютером (ПК). Расчет контрольной суммы проводится стандартными средствами, например, Total Commander или Double Commander.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Пользовательское ПО «PM1703M-GN Software»	
Идентификационное наименование ПО	ТИГР.00010.00.00
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v 2.0.4.40419*
* При условии отсутствия влияния на метрологические характеристики. Текущий номер версии пользовательского ПО и контрольная сумма указаны в разделе «Свидетельство о приемке» в [5].	

8.2.4 Результаты опробования считают положительными, если отсутствуют сообщения об ошибках и идентификационные данные ПО соответствуют указанным в разделе «Свидетельство о приемке» [5] и таблице 3.

### 8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение основной относительной погрешности при измерении мощности AMBIENTНОГО эквивалента дозы

При определении относительной погрешности приборов при измерении мощности AMBIENTНОГО эквивалента дозы  $\dot{H}^*(10)$  (далее – МЭД) выполняют следующие операции:

1) устанавливают приборы на поверочную дозиметрическую установку с источником гамма-излучения  $^{137}\text{Cs}$  так, чтобы лицевая сторона приборов была обращена к источнику, а в месте расположения геометрического центра блока детектирования (в эксплуатационной документации геометрический центр блока детектирования прибора обозначен значком «х») эталонное значение МЭД  $\dot{H}_{0j}$  составляло 0,8 мкЗв/ч, но приборы не подвергались облучению. Включают приборы, нажав кнопку «I» на передней панели приборов. Включают режим измерения;

2) при установлении значения коэффициента вариации менее 5 % снимают через каждые от 5 до 10 с три показания МЭД на фоне  $\dot{H}_{\Phi i}$  и рассчитывают среднее значение фона  $\bar{\dot{H}}_{\Phi}$ , мкЗв/ч, по формуле

$$\bar{\dot{H}}_{\Phi} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \dot{H}_{\Phi i}, \quad (1)$$

3) подвергают приборы облучению;

4) при установлении значения коэффициента вариации менее 5 % снимают через каждые от 5 до 10 с три показания МЭД  $\dot{H}_{ij}$  и рассчитывают среднее значение  $\bar{\dot{H}}_j$ , мкЗв/ч, по формуле

$$\bar{\dot{H}}_j = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \dot{H}_{ij}, \quad (2)$$

5) перечисление 4) повторяют для точек, в которых эталонное значение МЭД  $\dot{H}_{0j}$  равно 3; 12; 30 мкЗв/ч;

6) вычисляют основную относительную погрешность при измерении МЭД в каждой из точек поверки  $Q_j$ , %, по формуле

$$Q_j = \frac{(\bar{\dot{H}}_j - \bar{\dot{H}}_{\Phi}) - \dot{H}_{0j}}{\dot{H}_{0j}} \cdot 100, \quad (3)$$

7) рассчитывают доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при измерении МЭД  $\delta$ , %, при доверительной вероятности 0,95 по формуле

$$\delta = 1,1 \sqrt{(Q_0)^2 + (Q_j)^2}, \quad (4)$$

где  $Q_0$  – погрешность эталонной дозиметрической установки, %;

$Q_j$  – относительная погрешность измерения в  $i$ -ой точке поверки, рассчитанная по формуле (3), %.

Результаты поверки считают положительными, если значения доверительных границ основной относительной погрешности при измерении МЭД  $\delta$ , %, для всех точек поверки, рассчитанные по формуле (4), находятся в пределах допускаемой основной относительной погрешности, приведенных в таблице А.1 приложения А.

## 9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении Б.

9.2 При положительных результатах первичной поверки приборов в [5] (раздел «Свидетельство о приёмке») ставят подпись поверителя, наносят оттиск поверительного клейма с указанием даты проведения первичной поверки и клеймо-наклейку.

9.3 При положительных результатах последующей поверки дозиметров выдают свидетельство о поверке установленной формы в соответствии с [6] и в [5] (раздел «Особые отметки») ставят подпись поверителя, наносят оттиск поверительного клейма с указанием даты проведения поверки. Клеймо-наклейку наносят на свидетельство о поверке.

9.4 При отрицательных результатах первичной поверки приборов выдается заключение о непригодности по форме, установленной [6].

9.5 При отрицательных результатах последующей поверки приборов выдается заключение о непригодности по форме, установленной [6], ранее нанесенный знак поверки подлежит уничтожению путем приведения его в состояние, непригодное для дальнейшего применения, предыдущее свидетельство прекращает своё действие.

**Приложение А**  
(справочное)**Обязательные метрологические требования****Таблица А.1**

Наименование	Значение
Диапазон измерений МЭД гамма-излучения по линии $^{137}\text{Cs}$ в коллимированном излучении, мкЗв/ч	от 0,05 до 40,00
Пределы допускаемой основной относительной погрешности приборов при измерении МЭД гамма-излучения по линии $^{137}\text{Cs}$ в коллимированном излучении, %	$\pm(20 + K/\dot{H})$ , где $\dot{H}$ – измеренная МЭД, мкЗв/ч; K – коэффициент, равный 1,0 мкЗв/ч

**Приложение Б  
(рекомендуемое)**

**Форма протокола поверки**

\_\_\_\_\_ наименование организации, проводящей поверку

**ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_**

поверки Измерителя-сигнализатора поискового микропроцессорного ИСП-PM1401M  
наименование средства измерений

тип ИСП-PM1401MA № \_\_\_\_\_

принадлежащего \_\_\_\_\_  
наименование организации

Изготовитель ООО «Радмерон»  
наименование изготовителя

Дата проведения поверки \_\_\_\_\_  
с ... по ...

Поверка проводится по \_\_\_\_\_  
обозначение документа, по которому проводят поверку

Средства поверки

**Таблица Б.1**

Наименование и тип СИ	Заводской номер

Условия поверки

- температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_ °С;
- относительная влажность воздуха \_\_\_\_\_ %;
- атмосферное давление \_\_\_\_\_ кПа;
- внешний фон гамма-излучения \_\_\_\_\_ мкЗв/ч.

Результаты поверки

Б.1 Внешний осмотр \_\_\_\_\_  
соответствует/не соответствует

Б.2 Опробование \_\_\_\_\_  
соответствует/не соответствует

Б.3 Определение метрологических характеристик

Таблица Б.2 – Определение основной относительной погрешности при измерении МЭД

Эталонное значение МЭД $\dot{H}_{0j}$ , мкЗв/ч	Источник № ____ / R, см	Показания прибора, мкЗв/ч		$Q_j, \%$	$\delta, \%$	Пределы допуск. погр-ти. $\delta_{\text{доп}}, \%$
		$\dot{H}_{ji}$	$\bar{\dot{H}}_j$			
фон						
0,8						
3,0						
12,0						
30,0						

Заключение по результатам поверки \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_  
 (заклучение о непригодности)

Поверитель \_\_\_\_\_  
 подпись \_\_\_\_\_ расшифровка подписи \_\_\_\_\_

**Библиография**

- [1] Правила осуществления метрологической оценки для утверждения типа средств измерений и стандартных образцов.  
Утверждены постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь 20.04.2021 № 38
- [2] ГОСТ Р 8.804-2012 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений кермы в воздухе, мощности кермы в воздухе, экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы, амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы, мощностей амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы и потока энергии рентгеновского и гамма- излучений
- [3] СанПиН от 31.12 2013 г. № 137 Требования к обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при осуществлении деятельности по использованию атомной энергии и источников ионизирующего излучения
- [4] СанПиН от 28.12.2012 г. № 213 Требования к радиационной безопасности
- [5] ТИГР.412114.001 РЭ Измеритель-сигнализатор поисковый микропроцессорный ИСП-PM1401MA. Руководство по эксплуатации
- [6] Правила осуществления метрологической оценки в виде работ по государственной поверке средств измерений.  
Утверждены постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь 24.04.2021 № 40