

ООО "ПОЛИМАСТЕР"

СОГЛАСОВАНО
Директор ООО "ПОЛИМАСТЕР"

В.Г. Храмцов
2020 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор БелГИМ

В.Л. Гуревич
2020 г.



Система обеспечения единства средств измерений Республики Беларусь

ИЗМЕРИТЕЛИ-СИГНАЛИЗАТОРЫ ПОИСКОВЫЕ
ИСП-PM1703-II

Методика поверки

МРБ МП. 3005-2020

Минск, 2020

Вводная часть

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на измерители-сигнализаторы поисковые ИСП-PM1703МА-II, ИСП-PM1703МА-II ВТ, ИСП-PM1703МО-II ВТ, ИСП-PM1703ГНА-II, ИСП-PM1703ГНА-II ВТ, ИСП-PM1703ГНА-II МВТ (далее – приборы) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки.

Настоящая МП разработана в соответствии с требованиями ТКП 8.003, СТБ 8065.

Первичной поверке подлежат приборы, выпускаемые из производства.

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

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 для первичной поверки.

Поверка приборов должна проводиться юридическими лицами государственной метрологической службы или аккредитованными поверочными лабораториями других юридических лиц, осуществляющих деятельность в соответствии с действующим законодательством и техническими нормативными правовыми актами (далее – ТНПА) по обеспечению единства измерений, утверждаемых Госстандартом.

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев. Межповерочный интервал для приборов, применяемых в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь, – не более 12 месяцев.

1 Нормативные ссылки

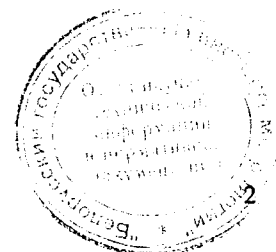
В настоящей МП использованы ссылки на следующие стандарты:

ТКП 8.003-2011 (03220) Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений. Правила проведения работ

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 ТНПА по каталогу, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

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 должны быть проведены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2 Опробование	8.2	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик: - определение основной относительной погрешности приборов при измерении мощности индивидуального эквивалента дозы $\dot{H}_p(10)$ (далее – МЭД)	8.3.1	Да	Да
- определение основной относительной погрешности приборов при измерении индивидуального эквивалента дозы $H_p(10)$ (далее – ЭД)	8.3.2	Да	Да
Примечание – Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.			

3 Средства поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики, обозначение ТНПА
1	2
8.3.1, 8.3.2	Эталонная поверочная дозиметрическая установка по [1] с набором источников ^{137}Cs , диапазон измерения МЭД от 0,1 мкЗв/ч до 10 Зв/ч, доверительные границы относительной погрешности не более $\pm 6\%$
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 не более $\pm 0,5\text{ °С}$
6.1	Барометр, цена деления 1 кПа, диапазон измерения атмосферного давления от 60 до 120 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,2\text{ кПа}$.
6.1	Дозиметр гамма-излучения ДКГ-PM1211, диапазон измерения МЭД внешнего гамма-фона от 0,1 мкЗв/ч до 100 мЗв/ч. Пределы допускаемой основной относительной погрешности не более $\pm 20\%$



8.2 Опробование

8.2.1 При проведении опробования необходимо провести:

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

8.2.2 Проверку работоспособностиверяемых приборов проводят в соответствии с разделом «Контроль работоспособности» РЭ на приборы.

8.2.3 Подтверждение соответствия ПО приборов проводят идентификацией ПО и проверкой защиты ПО от несанкционированного доступа во избежание искажения результатов измерения.

Проверку соответствия встроенного ПО, запись которого осуществляется в процессе производства и доступ к которому невозможен, осуществляют проверкой отсутствия сообщений об ошибках при тестировании приборов, целостностью пломбы на приборах и соответствия версии встроенного ПО, индицируемого при тестировании приборов номеру версии, записанной в разделе «Свидетельство о приемке» РЭ.

Проверку прикладного ПО осуществляют сравнением версии, записанной в разделе «Свидетельство о приемке» РЭ на приборы, и контрольной суммы, рассчитанной по методу MD5, указанной в таблице 3, с полученными при работе прибора в режиме связи с ПК. Расчет контрольной суммы проводится стандартными средствами, например, Total Commander, Double Commander.

Таблица 3

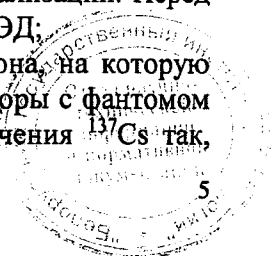
Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Программа микропроцессорная для модификаций: - ИСП-PM1703МА-II, ИСП-PM1703МА-II ВТ, ИСП-PM1703ГНА-II, ИСП-PM1703ГНА-II ВТ, ИСП-PM1703ГНА-II МВТ; - ИСП-PM1703МО-II ВТ	ТИГР.00075.00.02.4-15 ТИГР.00075.00.02.5-14	v 1.5* v 1.4*	- -	- -
Прикладное ПО	ТИГР.00075.00.00.2-02	v 1.0.34.0*	07f5d12b8adc610 4493ea0e7522bb8 96*	MD5
Примечание * – Текущий номер версии ПО указаны в разделе «Свидетельство о приемке» РЭ на приборы. Контрольная сумма относится к текущей версии ПО				

Результаты опробования считают положительными, если приборы после тестирования и калибровки переходят в режим поиска, отсутствуют сообщения об ошибках и идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 3.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение основной относительной погрешности приборов при измерении МЭД провести в следующей последовательности:

1) включают приборы, включают звуковую и вибрационную сигнализации. Перед проведением испытаний включают максимальные значения порогов по МЭД;

2) закрепляют приборы на фантоме так, чтобы их тыльная сторона, на которую устанавливается клипса, была обращена к фантому. Устанавливают приборы с фантомом на поверочную дозиметрическую установку с источником гамма-излучения ¹³⁷Cs так,

чтобы панель приборов, на которую не устанавливается клипса, была обращена к источнику излучения, а нормаль, проведенная через геометрический центр детектора, совпадала с осью потока излучения, как указано на рисунке 1, а фантом полностью находился в пучке излучения. Геометрический центр детектора отмечен точками на шильдике приборов и значком “x” в РЭ;

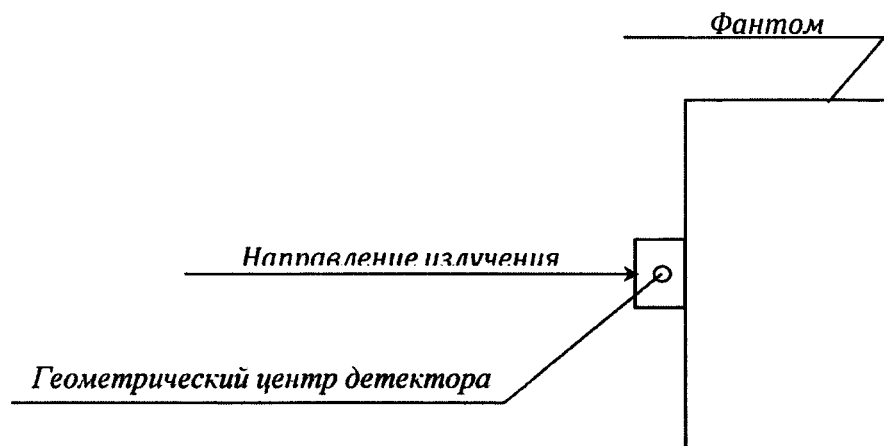


Рисунок 1 – Способ установки прибора с фантомом на поверочную дозиметрическую установку

3) для определения времени рабочего режима включают приборы и одновременно секундомер. После выхода приборов в режим поиска секундомер выключают;

4) включают режим измерения МЭД. Не менее через 300 с после включения режима измерения МЭД снять с интервалом не менее 60 с пять показаний МЭД в отсутствие источника излучения и рассчитывают среднее значение МЭД гамма-фона $\bar{\dot{H}}_{\phi}$ (далее – гамма-фона), мкЗв/ч, по формуле

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

где $\dot{H}_{\phi i}$ – i-ое показание приборов при измерении МЭД гамма-фона, мкЗв/ч;

5) перемещают приборы на дозиметрической установке так, чтобы геометрический центр детектора совпал с контрольной точкой, в которой эталонное значение МЭД равно 0,8 мкЗв/ч, и подвергают приборы облучению;

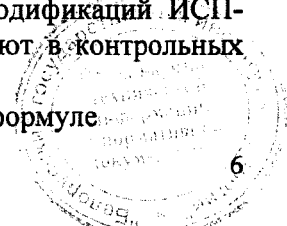
6) не менее через 180 с после начала облучения снять с интервалом не менее 30 с пять показаний МЭД и рассчитывают среднее значение МЭД $\bar{\dot{H}}_j$ по формуле

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

где \dot{H}_{ji} – i-ое показание приборов при измерении МЭД в проверяемой точке;

7) измерения по перечислениям 5), 6) повторяют для контрольных точек, в которых эталонное значение МЭД равно 8,0; 80,0; 210 мкЗв/ч. Приборы модификаций ИСП-РМ1703МО-II ВТ, ИСП-РМ1703ГНА-II МВТ дополнительно проверяют в контрольных точках, в которых эталонное значение МЭД равно 8,0; 160,0 мЗв/ч;

8) вычисляют относительную погрешность измерения Q_j , %, по формуле



$$Q_j = \left| \frac{\left(\overline{\dot{H}_j} - \overline{\dot{H}_\phi} \right) - \dot{H}_{oj}}{\dot{H}_{oj}} \right| \times 100, \quad (3)$$

где \dot{H}_{oj} – эталонное значение МЭД в проверяемой точке;

$\overline{\dot{H}_j}$ – среднее значение МЭД в проверяемой точке;

$\overline{\dot{H}_\phi}$ – среднее значение МЭД фона в проверяемой точке;

9) рассчитывают доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при измерении МЭД δ , %, при доверительной вероятности 0,95 по формуле

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

где Q_o – погрешность эталонной дозиметрической установки, %;

Q_j – относительная погрешность при измерении МЭД в проверяемой контрольной точке, рассчитанная по формуле (3), %;

10) результаты измерений заносят в протокол поверки, рекомендуемая форма приведена в приложении А.

Результаты поверки считать положительными, если значения доверительных границ основной относительной погрешности при измерении МЭД для всех проверяемых точек, рассчитанные по формуле (4), не превышают значений пределов допускаемой основной относительной погрешности $\delta_{\text{доп.}} = \pm 30$ %.

8.3.2 Определение основной относительной погрешности приборов модификаций ИСП-PM1703МО-II ВТ, ИСП-PM1703ГНА-II МВТ при измерении ЭД провести в следующей последовательности:

1) включают приборы и устанавливают максимальные значения порогов по ЭД и МЭД;

2) включают режим измерения ЭД. Перед проверкой основной относительной погрешности измерения ЭД необходимо сбросить (обнулить) накопленное значение ЭД;

3) выполняют действия по 8.3.1 перечисление 2);

4) снимают начальное показание ЭД;

5) устанавливают приборы на дозиметрической установке так, чтобы геометрический центр детектора совпал с контрольной точкой, в которой эталонное значение МЭД \dot{H}_{oj} равно 80,0 мкЗв/ч;

6) подвергают приборы облучению в течение времени Т, равном 1 ч;

7) по окончании облучения снимают конечное показание ЭД;

8) рассчитывают основную относительную погрешность измерения G_j , %, по формуле

$$G_j = \left(\frac{\left(H_{kj} - H_{Hj} \right) - \dot{H}_{oj} \cdot T}{\dot{H}_{oj} \cdot T} \right) \times 100,$$



где N_{kj} – конечное значение ЭД, мкЗв;

N_{nj} – начальное значение ЭД, мкЗв;

N_{oj} – эталонное (расчетное) значение МЭД в проверяемой точке, мкЗв/ч;

T – время облучения, ч;

9) измерения повторяют для контрольных точек, в которых эталонное значение МЭД равно 8,0 мЗв/ч, в течении времени $T = 30$ мин, и 160 мЗв/ч, в течении времени $T = 15$ мин;

10) рассчитывают доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при измерении ЭД δ , %, при доверительной вероятности 0,95 по формуле

$$\delta = 1,1\sqrt{(G_o)^2 + (G_j)^2}, \quad (6)$$

где G_o – погрешность дозиметрической установки, %;

G_j – относительная погрешность при измерении ЭД, в проверяемой контрольной точке, рассчитанная по формуле (5), %.

10) результаты измерений заносят в протокол поверки, рекомендуемая форма приведена в приложении А.

Результаты поверки считать положительными, если во всех проверяемых точках значения доверительных границ допускаемой основной относительной погрешности при измерении ЭД, рассчитанные по формуле (6), не превышают значений пределов допускаемой основной относительной погрешности $\delta_{доп.} = \pm 30$ %.

8 Оформление результатов поверки

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

8.2 При положительных результатах первичной поверки в РЭ (раздел «Свидетельство о приемке») ставится подпись, поверительное клеймо и дата поверки.

8.3 При положительных результатах периодической поверки или внеочередной поверки на приборы выдается свидетельство о поверке установленной формы (в соответствии с ТКП 8.003, приложение Г) и в РЭ (раздел «Особые отметки») ставится подпись, поверительное клеймо и дата поверки.

8.4 При отрицательных результатах поверки приборы к применению не допускаются. На них выдается заключение о непригодности (в соответствии с ТКП 8.003, приложение Д) с указанием причин непригодности. При этом поверительное клеймо гасят, а свидетельство о поверке аннулируют.

Разработчик ООО "Полимастер"

Разработали:

Инженер по метрологии

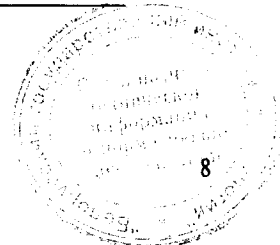
М.А. Левин

« » 2020 г

Ведущий инженер-конструктор

М.Е. Зарецкий

« » 2020 г



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

_____ наименование организации проводящей поверку

Аттестат аккредитации ВУ/_____ от _____ года

ПРОТОКОЛ № _____ - _____

поверки Измеритель-сигнализатор поисковый
наименование средства измерений

тип ИСП-PM1703МО-II ВТ № _____

принадлежащего _____
наименование организации

Изготовитель ООО «Полимастер»
наименование изготовителя

Дата проведения поверки _____
с ... по ...

Поверка проводится по _____
обозначение документа, по которому проводят поверку

Средства поверки:

Таблица А.1

Наименование	Заводской номер	Дата последней поверки/(аттестации)
Эталонная поверочная дозиметрическая установка по [1] с набором источников ¹³⁷ Cs		
Термометр		
Измеритель влажности		
Барометр-анероид БАММ-1		
Дозиметр гамма-излучения		
Секундомер		
Фантом водный	-	-

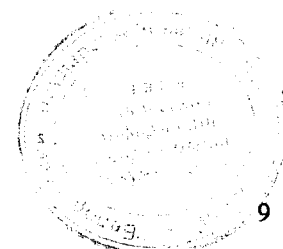
Условия поверки

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

Результаты поверки

А.1 Внешний осмотр _____
соответствует/не соответствует

А.2 Опробование _____
соответствует/не соответствует



А.3 Определение метрологических характеристик

А.3.1 Определение основной относительной погрешности приборов при измерении МЭД

Таблица А.2

Эталонное значение МЭД \dot{H}_{0j} , мкЗв/ч	Источник № _____ R, см	Показания прибора		$\delta_{\text{МЭД}}$, %	$\delta_{\text{доп}}$, %
		\dot{H}_{j1} , мкЗв/ч	\dot{H}_{j2} , мкЗв/ч		
фон					-
0,8					
8					
80					
210					
800					
8000					
80000					
160000					

А.3.2 Определение основной относительной погрешности приборов при измерении ЭД

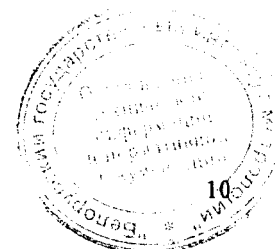
Таблица А.3

Эталонное значение, \dot{H}_{0j} , мЗв/ч	Источник № _____ /R, см	Время набора ЭД, T, мин	Расчетное значение ЭД, \dot{H}_{0j} , мЗв	Показания прибора, мЗв		Доверительные границы погрешности $\pm\delta$, %	Пределы допускаемой погрешности $\pm\delta_{\text{доп}}$, %
				начальное значение, \dot{H}_{j1}	конечное значение, \dot{H}_{j2}		
0,08		60	0,08				
80		30	40				
160		30	80				

Заключение _____
соответствует/не соответствует

Свидетельство (заключение о непригодности) № _____

Поверитель _____
подпись _____ расшифровка подписи _____



Библиография

- [1] 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
- [2] 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
- [3] СанПиН от 28.12.2012 г. № 213 Требования к радиационной безопасности

