

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 13392 от 23 апреля 2020 г.

Срок действия до 23 апреля 2025 г.

Наименование типа средств измерений:
Дозиметры-радиометры МКС-РМ1403

Производитель:

**ООО «Полимастер», г. Минск, Республика Беларусь (с 23.04.2020 по 26.10.2022),
ООО «Радметрон», г. Минск, Республика Беларусь (с 27.10.2022)**

Документ на поверку:

МРБ МП.2243-2012 «Дозиметр-радиометр МКС-РМ1403. Методика поверки»

Интервал времени между государственными поверками: **12 месяцев**

Тип средств измерений утвержден решением Научно-технической комиссии по метрологии Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 23.04.2020 № 04-20

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений (с 27.10.2022 действует в редакции с изменением № 1, утвержденным постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 27.10.2022 № 103).

Заместитель Председателя комитета



А.А.Бурак

Месіс І

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции изменения № 1 от 27.10.2022)
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 23 августа 2020 г. № 13392

Наименование типа средств измерений и их обозначение:
Дозиметры-радиометры МКС-РМ1403

Назначение и область применения:

Дозиметры-радиометры МКС-РМ1403 (далее – дозиметры) предназначены для измерения мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ (далее – МЭД) рентгеновского и гамма-излучений (далее – фотонного излучения) и нейтронного излучения, амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ (далее – ЭД) фотонного излучения, накопления и хранения сцинтилляционных спектров гамма-излучения, идентификации радионуклидного состава вещества, измерения плотности потока альфа- и бета-излучений, а также для поиска, обнаружения и локализации радиоактивных материалов.

Область применения: дозиметры могут использоваться для измерения радиоактивных излучений, для поиска и обнаружения радиоактивных веществ и специальных ядерных материалов в составе систем защиты АЭС, радио-химических производств, при хранении ядерных материалов, в службах спецконтроля таможенных учреждений и службами радиационной безопасности других министерств и ведомств.

Описание:

Принцип действия дозиметров в режиме измерения основан на подсчете числа импульсов, поступающих с выходов детекторов, и вычислении МЭД при измерении фотонного или нейтронного излучения, плотности потока при измерении альфа-, бета-излучений.

В режиме поиска дозиметр осуществляет сравнение числа импульсов, поступающих с выходов блоков детектирования, с пороговым значением, рассчитанным на основе измерения текущего радиационного фона (полученного при калибровке прибора) и установленных коэффициентов.

Дозиметр состоит из блока детектирования и обработки информации БДОИ-РМ1403 (далее – БДОИ) или блока отображения информации БОИ-РМ1403 (далее – БОИ) или блока отображения информации со встроенным модулем Bluetooth БОИ-РМ1403-01 (далее – БОИ-01) и внешних блоков детектирования:

 блока детектирования гамма-излучения со счётчиком Гейгера-Мюллера БДГ2-РМ1403 (далее – БДГ2);

 блока детектирования гамма-излучения БДГ3-РМ1403 (далее – БДГ3);

 блока детектирования нейтронного излучения БДН-РМ1403 (далее – БДН);

 блока детектирования альфа-, бета-излучений БДАБ РМ1403 (далее – БДАБ).

Внешние блоки детектирования выполнены в виде отдельных, конструктивно законченных блоков и подключаются к БДОИ, БОИ (БОИ-01) или персональному компьютеру (далее – ПК) с помощью кабеля.

Функции, выполняемые БДОИ и внешними блоками детектирования при подключении их к БДОИ, БОИ (БОИ-01) или ПК, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование выполняемой функции	БДОИ	БОИ (БОИ-01)	Внешние блоки детектирования			
			БДГ2	БДГ3	БДН	БДАБ
Программирование внешних блоков детектирования и вывод информации на дисплей	+	+	-	-	-	-
Регистрация фотонного излучения:						
измерение МЭД	+	-	+	+	-	-
измерение ЭД	-	-	+	-	-	-
поиск источников гамма-излучения	+	-	+	+	-	-
накопление сцинтилляционных спектров гамма-излучения	+	-	-	+	-	-
идентификация радионуклидного состава вещества	+	-	-	+	-	-
Регистрация нейтронного излучения:						
измерение МЭД	-	-	-	-	+	-
поиск источников нейтронного излучения	-	-	-	-	+	-
Регистрация альфа-, бета-излучений:						
измерение плотности потока альфа-, бета-излучений	-	-	-	-	-	+
поиск источников альфа-, бета-излучений	-	-	-	-	-	+

Внешние блоки детектирования, в зависимости от назначения, осуществляют измерение ЭД фотонного излучения, МЭД фотонного или нейтронного излучения, плотности потока альфа- или бета-излучений и пересылают измеренные значения в БДОИ, БОИ (БОИ-01) или ПК.

БДОИ, БОИ (БОИ-01) или ПК осуществляют программирование внешних блоков детектирования и вывод информации на дисплей. В состав БДОИ входит встроенный карманный персональный компьютер (КПК), сцинтилляционный блок гамма-детектора, блоки GPRS, GPS и Wi-Fi.

Питание БДОИ, БОИ (БОИ-01) и внешних подключаемых блоков детектирования осуществляется от двух встроенных аккумуляторных батарей постоянного тока напряжением 3,7 (-0,1 +0,5) В.

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) является встроенным, метрологически значимая часть ПО и измеренные данные не требуют специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений. Метрологически значимым в дозиметре является ПО: ТИГР.00060.00.02, ТИГР.00046.00.00, ТИГР.00046.00.02.3, ТИГР.00046.00.02.8, ТИГР.00046.00.02.6, ТИГР.00046.00.02.5.

Фотография общего вида средств измерений представлена в приложении 1.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 2.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Значение
Диапазон измерений МЭД фотонного излучения: БДОИ БДГ2 БДГ3	от 0,1 до 100,0 мкЗв/ч; от 0,1 мкЗв/ч до 10,0 Зв/ч; от 0,1 до 40,0 мкЗв/ч
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении МЭД фотонного излучения:	
БДОИ	± 30 % (по линии ^{137}Cs в коллимированном излучении)
БДГ2	$\pm(20 + K/\dot{H})$ %, где \dot{H} – значение МЭД в мкЗв/ч; K – коэффициент, равный 2,0 мкЗв/ч
БДГ3	± 25 % (по линии ^{137}Cs в коллимированном излучении)
Диапазон измерений ЭД фотонного БДГ2	от 0,01 до 9999 мЗв
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении ЭД фотонного излучения БДГ2	± 10 %
Диапазон измерений МЭД нейтронного излучения БДН по Pu- α -Be в коллимированном излучении	от 1 до 5000 мкЗв
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении МЭД нейтронного излучения с БДН по Pu- α -Be в коллимированном излучении	$\pm(30 + K/\dot{H})$ %, где \dot{H} – измеренная МЭД нейтронного излучения, мкЗв/ч; K – коэффициент, равный 10 мкЗв/ч
Диапазон измерений плотности потока альфа-, бета-излучений (Ф) БДАБ: альфа-излучение бета-излучение	от 1 до $5 \cdot 10^5$ мин ⁻¹ ·см ⁻² от 10 до 10^6 мин ⁻¹ ·см ⁻²
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении плотности потока альфа-, бета-излучений БДАБ:	
альфа-излучения	$\pm(20 + A/\varphi)$ %, где φ – плотность потока в мин ⁻¹ ·см ⁻² ; A – коэффициент, равный 10 мин ⁻¹ ·см ⁻²
бета-излучения	$\pm(20 + A/\varphi)$ %, где φ – плотность потока в мин ⁻¹ ·см ⁻² ; A – коэффициент, равный 100 мин ⁻¹ ·см ⁻²
Относительное энергетическое разрешение при регистрации сцинтилляционных спектров для энергии гамма-излучения 0,662 МэВ радионуклида ^{137}Cs , не более: БДОИ БДГ3	7,5 % 8,5 %

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение
Диапазон установки и контроля порогового уровня МЭД фотонного излучения: БДОИ БДГ2 БДГ3	от 0,1 до 100,0 мкЗв/ч от 0,1 мкЗв/ч до 10,0 Зв/ч от 0,1 до 40,0 мкЗв/ч
Дискретность установки порогового уровня МЭД фотонного излучения БДОИ, БДГ2, БДГ3	единица младшего индицируемого разряда
Диапазон установки порогового уровня ЭД фотонного излучения БДГ2	от 0,01 до 9999 мЗв
Дискретность установки порогового уровня фотонного излучения ЭД БДГ2	единица младшего индицируемого разряда
Диапазон энергий регистрируемого фотонного излучения: БДОИ, БДГ3 БДГ2	от 0,05 до 3,0 МэВ от 0,03 до 3,0 МэВ
Энергетическая зависимость в режиме измерения МЭД относительно энергии 0,662 МэВ (^{137}Cs) регистрируемого фотонного излучения БДГ2 в диапазоне энергий: от 30 до 48 кэВ св. 48 кэВ до 3,0 МэВ	минус 40 % ± 25 %
Диапазон энергий регистрируемого нейтронного излучения БДН	от тепловых до 14 МэВ
Диапазон энергий регистрируемого бета-излучения БДАБ	от 0,15 до 3,5 МэВ
Энергетическая зависимость и диапазон граничных энергий при регистрации бета-излучения БДАБ	не отличается от типовой зависимости более чем на ± 30 %
Чувствительность к фотонному излучению по ^{137}Cs , не менее: БДОИ БДГ3	100 (имп./с)/(мкЗв/ч) 200 (имп./с)/(мкЗв/ч)
Чувствительность БДН к нейтронному излучению, не менее: для Pu- α -Be для тепловых нейтронов	0,65 имп.·см ² 4,5 имп.·см ²
Чувствительность БДАБ к альфа- и бета-излучению, не менее: к альфа-излучению по ^{239}Pu к бета-излучению по ^{90}Sr - ^{90}Y	3,0 имп.·см ² 2,0 имп.·см ²
Предел допускаемой основной погрешности характеристики преобразования (интегральной нелинейности – ИНЛ) при регистрации сцинтилляционных спектров, не более: БДОИ БДГ3	1,0 % 1,0 %
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности: при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной (20 \pm 5) °С до минус 20 °С и от нормальной до плюс 50 °С	± 10 %
при относительной влажности окружающего воздуха 95 % при 35 °С	± 10 %

Наименование характеристики	Значение
при изменении напряжения питания от номинального 3,7 В до крайних значений 3,7 (-0,1; +0,5) В:	
БДН, БДГ3	±10 %
БДГ2, БДАБ	±5 %
при воздействии магнитного поля напряженностью 400 А/м	±10 %
при воздействии радиочастотных электромагнитных полей	±10 %
Номинальное напряжение питания от источника постоянного тока БДОИ, БОИ (БОИ-01), БДГ2, БДГ3, БДН, БДАБ	3,7 В
Время непрерывной работы от заряженных аккумуляторных батарей (до появления информации на ЖКИ о разряде) в нормальных условиях эксплуатации без использования GPRS и Wi-Fi, не менее:	
при использовании БДОИ без внешних блоков детектирования	12 ч
при использовании БДОИ с внешними блоками детектирования	8 ч
при использовании БОИ или БОИ-1 с внешними блоками детектирования	12 ч
Рабочие условия эксплуатации: диапазон температуры окружающего воздуха относительная влажность окружающего воздуха при 35 °С атмосферное давление	от минус 20 °С до плюс 50 °С не более 95 % от 84 до 106,7 кПа
Габаритные размеры, не более: БДОИ БОИ (БОИ-01) БДГ2 БДГ3 БДН БДАБ	82×180×61 мм 155×85×38 мм 162×Ø40 мм 133×Ø40 мм 230×Ø63 мм 71×45×130 мм
Масса составных частей дозиметра, не более: БДОИ БОИ (БОИ-01) БДГ2 БДГ3 БДН БДАБ	0,75 кг 0,45 кг 0,11 кг 0,20 кг 0,70 кг 0,45 кг
Масса дозиметра в полном комплекте поставки в упаковке, не более	8,5 кг
Средний срок службы, не менее	10 лет
Наработка на отказ, не менее	20000 ч
Среднее время восстановления, не более	60 мин

Комплектность: представлена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Дозиметр-радиометр МКС-РМ1403 в составе:	ТИГР.412118.046	1	Количество и тип блоков детектирования и принадлежностей, входящих в комплект поставки, указывается в карте заказа
Блок детектирования и обработки информации БДОИ-РМ1403	ТИГР.412152.004	1	По требованию потребителя поставляются БДОИ, БОИ или БОИ-01 отдельно или вместе с внешними блоками детектирования
Блок отображения информации БОИ-РМ1403	ТИГР.412152.501	1	
Блок детектирования гамма-излучения БДГ2-РМ1403	ТИГР.418266.001	1	По требованию потребителя поставляется отдельно или вместе с БДОИ, БОИ или БОИ-01
Блок детектирования гамма-излучения БДГ3-РМ1403	ТИГР.418258.503	1	По требованию потребителя поставляется отдельно или вместе с БДОИ, БОИ или БОИ-01
Блок детектирования нейтронного излучения БДН-РМ1403	ТИГР.418267.001	1	По требованию потребителя поставляется отдельно или вместе с БДОИ, БОИ или БОИ-01
Блок детектирования альфа-, бета-излучений БДАБ-РМ1403	ТИГР.418258.194	1	По требованию потребителя поставляется отдельно или вместе с БДОИ, БОИ или БОИ-01
Паспорт	ТИГР.412118.046 ПС	1	Поставляется совместно с БДОИ, БОИ или БОИ-01 и блоками детектирования
Комплект принадлежностей	ТИГР.305654.040	1	Состав комплекта принадлежностей указывается в карте заказа
Упаковка	ТИГР.305641.086	1	—

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наносится на титульный лист паспорта.

Поверка осуществляется по МРБ МП.2243-2012 «Дозиметр-радиометр МКС-РМ1403. Методика поверки» в редакции изменения № 2.

Сведения о методиках (методах) измерений: приведены в паспорте.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие: требования к типу средств измерений:

ТУ ВУ 100345122.60-2012 «Дозиметры-радиометры МКС-РМ1403. Технические условия»;

ГОСТ 28271-89 «Приборы радиометрические и дозиметрические носимые. Общие технические требования и методы испытаний»;

ГОСТ 27451-87 «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия»;

ГОСТ 17225-85 «Радиометры загрязненности поверхностей альфа- и бета-активными веществами. Технические требования»;

ГОСТ 26874-86 «Спектрометры энергий ионизирующих излучений. Методы измерения основных параметров»;

технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011);

технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011);

методику поверки:

МРБ МП.2243-2012 «Дозиметр-радиометр МКС-РМ1403. Методика поверки» в редакции изменения № 2.

Перечень средств поверки: представлен в таблице 5.

Таблица 5

Наименование и тип средств поверки
Термогигрометр UniTess ТНВ1
Эталонная дозиметрическая установка гамма-излучения по ГОСТ 8.087-2000 с набором радионуклидных источников ^{137}Cs
Эталонные источники альфа-излучения с радионуклидом ^{239}Pu типов 4П9, 5П9, 6П9
Эталонные источники бета-излучения с радионуклидом $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ типов 4СО, 5СО, 6СО
Установка поверочная нейтронного излучения по ГОСТ 8.521-84 с комплектом образцовых нейтронных Pu- α -Be радионуклидных источников
Эталонные спектрометрические гамма- источники ОСГИ- 3-2 (^{137}Cs , ^{57}Co)
Дозиметр гамма-излучения ДКГ-РМ1211
Секундомер электронный «Интеграл С-01»
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 6.

Таблица 6

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже
Программа микропроцессорная:		
БДОИ	ТИГР.00046.00.00	1.20.28*
БОИ	ТИГР.00060.00.02	v 1.0*
БОИ-01	ТИГР.00060.00.02	v 1.0*
БДГ2	ТИГР.00046.00.02.3	v 1.9*
БДГ3	ТИГР.00046.00.02.8	v 1.42*
БДН	ТИГР.00046.00.02.6	v 1.9*
БДАБ	ТИГР.00046.00.02.5	00046.00.02.5-03*
* При условии отсутствия влияния на метрологические характеристики. Текущий номер версии программы микропроцессора и контрольная сумма указаны в разделе «Свидетельство о приемке» паспорта на дозиметры.		

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: дозиметры-радиометры МКС-РМ1403 соответствуют требованиям ТУ ВУ 100345122.60-2012, ГОСТ 28271-89, ГОСТ 27451-87, ГОСТ 17225-85, ГОСТ 26874-86, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011.

Производитель средств измерений
Общество с ограниченной ответственностью «Радметрон» (ООО «Радметрон»)
Юридический адрес: Республика Беларусь, 220040, г. Минск, ул. М. Богдановича,
112-3н, кабинет 53.
Почтовый адрес: Республика Беларусь, 220141, г. Минск, ул. Ф. Скорины, 51.
Телефон +375 17 268 68 19
факс +375 17 264 23 56
e-mail: info@radmetron.com

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений
Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)
Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93
Телефон: +375 17 374-55-01
факс: +375 17 244-99-38
e-mail: info@belgim.by

Приложения: 1. Фотография общего вида средств измерений на 1 листе.
2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.

Директор БелГИМ

А.В. Казачок

Приложение 1

(обязательное)

Фотография общего вида средств измерений



- 1 Блок детектирования гамма-излучения БДГ3-PM1403;
- 2 Блок отображения информации БОИ-PM1403;
- 3 Блок детектирования и обработки информации БДОИ-PM1403;
- 4 Блок детектирования альфа- и бета- излучений БДАБ-PM1403;
- 5 Блок детектирования нейтронного излучения БДН-PM1403;
- 6 Чехол для БДН-PM1403;
- 7 Блок детектирования гамма-излучения БДГ2-PM1403;
- 8 Рукоятка;
- 9 Модуль развязки;
- 10 Кронштейн;
- 11 Хомут БДГ2;
- 12 Хомут БДГ3;
- 13 Хомут БДН;
- 14 Наконечник;
- 15 Зарядное устройство (автомобильное);
- 16 Кабель для подключения зарядного устройства (для БДОИ или БОИ);
- 17 Зарядное устройство для заряда аккумуляторных батарей БДОИ или БОИ;
- 18 Кабель № 1 – для подключения БДОИ или БОИ к ПК;
- 19 Кабель № 2 (кабель № 2 – 1,5 м; кабель № 2-1 – 25 м; кабель № 2-2 – 0,45 м)
– для подключения внешних БД к БДОИ или БОИ;
- 20 Кабель № 3 – для подключения внешних БД к ПК;
- 21 USB-Flash-карта;
- 22 Переходник USB;
- 23 Удлинитель телескопический.

Рисунок 1.1 – Фотография общего вида дозиметров
(изображение носит иллюстративный характер)

Приложение 2
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений

Знак поверки средств измерений наносится в свидетельство о поверке.