



СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE
OF MEASURING INSTRUMENTS



НОМЕР СЕРТИФИКАТА:
CERTIFICATE NUMBER:

13208

ДЕЙСТВИТЕЛЕН ДО:
VALID TILL:

27 февраля 2025 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании положительных результатов государственных испытаний утвержден тип средств измерений

"Дозиметры-радиометры МКС-РМ1410",

изготовитель - **ООО "Полимастер", г. Минск, Республика Беларусь (BY),**

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под номером **РБ 03 17 5412 20** и допущен к применению в Республике Беларусь с 27 февраля 2020 г.

Описание типа средств измерений приведено в приложении и является неотъемлемой частью настоящего сертификата.

Заместитель Председателя комитета



Д.П.Барташевич

27 февраля 2020 г.

НТК по метрологии Госстандарта

№ *02-2020*

27 ФЕВ 2023

секретарь НТК

Мещеряков

[Handwritten signature]

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского унитарного
предприятия «Белорусский государствен-
ный институт метрологии»



В. Л. Гуревич

2020

**ДОЗИМЕТРЫ-РАДИОМЕТРЫ
МКС-PM1410**

Внесены в государственный реестр средств изме-
рений, прошедших государственные испытания.

Регистрационный № РБ 03 17 5412 20

Выпускают по ТУ ВУ 100345122.065-2014.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Дозиметры-радиометры МКС-PM1410 (далее по тексту – дозиметры), предна-
значенные для измерения мощности AMBIENTНОГО эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ (далее
по тексту – МЭД) рентгеновского и гамма-излучений (далее по тексту – фотонного
излучения) и нейтронного излучения, накопления и хранения сцинтилляционных
спектров гамма-излучения, идентификации радионуклидного состава вещества,
измерения плотности потока альфа- и бета-излучений, а также для поиска, обнару-
жения и локализации радиоактивных материалов.

Дозиметры могут быть использованы в составе систем защиты АЭС, радиохими-
ческих производств, при хранении ядерных материалов, в службах спецконтроля та-
моженных 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 дозиметры осуществляют сравнение числа импульсов, посту-
пающих с выходов блоков детектирования, с пороговым значением, рассчитанным
на основе измерения текущего радиационного фона (полученного при калибровке
дозиметра) и установленных коэффициентов.



Регистрация гамма-излучения осуществляется с помощью блоков детектирования, выполненных в виде встроенных блоков на основе счетчика Гейгера-Мюллера и сцинтиллятора NaI. С помощью блока детектирования на основе сцинтиллятора NaI осуществляется регистрация сцинтилляционных спектров гамма излучения и идентификация радионуклидного состава вещества. Регистрация нейтронного излучения осуществляется с помощью блока детектирования, выполненного на основе счетчика медленных нейтронов или сцинтиллятора LiI(Eu). Регистрация альфа-, бета-излучений осуществляется с помощью внешнего блока детектирования БДАБ-PM1403, подключаемого по интерфейсу RS-485.

Питание дозиметров осуществляется от двух встроенных аккумуляторных батарей постоянного тока напряжением 3,7 (-0,1 +0,6) В.

Общий вид дозиметра представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид дозиметра



Рисунок 2 – Место пломбирования дозиметра от несанкционированного доступа (находится под верхней крышкой дозиметра).

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) дозиметров состоит из двух частей:

– встроенное ПО (программа микропроцессора БДГ1-PM1403, программа микропроцессора БДГ2-PM1410, программа микропроцессора БДН-PM1403) размещено в энергонезависимой памяти блоков детектирования. Осуществляет управление блоками детектирования и обмен информацией между блоками детектирования и микропроцессорным контролером дозиметра;

– прикладное (загружаемое) ПО, представляющее собой операционную систему WinCE 6.0, в которую встроено специальное ПО дозиметра. Размещено в энергонезависимой памяти микропроцессорного контролера дозиметра и дублируется на электронном носителе, входящим в комплект поставки дозиметра.

Разделение ПО с выделением метрологически значимой части не предусмотрено. К метрологически значимому относится все ПО.

Запись встроенного ПО в энергонезависимую память блоков детектирования осуществляется в процессе производства при помощи специального оборудования изготовителя. ПО защищено от преднамеренных и непреднамеренных изменений защитной пломбой. Пломба ограничивает доступ к ПО, при этом ПО не может быть изменено без нарушения пломбы. Кроме того, контроль защиты встроенного ПО осуществляется сравнением версий и контрольных сумм, индицируемых на ЖКИ дозиметра в режиме «Меню» при выборе строки «О программе», с версиями и контрольными суммами, записанными в паспорте дозиметра.

Запись загружаемого ПО в энергонезависимую память микропроцессорного контролера дозиметра осуществляется в процессе производства, а также может быть перезаписано потребителем с внешнего электронного носителя (в соответствии с лицензионным соглашением Microsoft Corporation об использовании WinCE). Контроль защиты загружаемого ПО осуществляется сравнением версии и контрольной суммы, индицируемых на ЖКИ дозиметра в режиме «Меню» при выборе строки «О программе», с версией и контрольной суммой, записанными в паспорте дозиметра.

Идентификационные данные ПО дозиметров приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Операционная система WinCE 6.0	ТИГР.00057.00.00	не ниже v 2.0.37*	0x35C9*	CRC
Программа микропроцессора БДГ1-PM1403	ТИГР.00046.00.02.7	не ниже v.3.0*	0x7F32*	CRC
Программа микропроцессора БДГ2-PM1410	ТИГР.00046.00.02.3	не ниже v.1.06*	0xC4ED*	CRC
Программа микропроцессора БДН-PM1403	ТИГР.00046.00.02.6	не ниже v.1.9*	0xEED0*	CRC
Примечание * Текущий номер версии встроенного и прикладного ПО и контрольная сумма указаны в разделе «Свидетельство о приемке» паспорта на дозиметры. Контрольная сумма относится к текущей версии ПО.				



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные характеристики дозиметров представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Диапазон измерений МЭД фотонного излучения:	от 0,1 мкЗв/ч до 100,0 мЗв/ч
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении МЭД фотонного излучения:	$\pm (20 + K / \dot{H}) \%$, где \dot{H} – измеренное значение МЭД в мкЗв/ч; K – коэффициент, равный 2,0 мкЗв/ч;
Диапазон установки и контроля порогового уровня МЭД фотонного излучения:	от 0,1 мкЗв/ч до 100,0 мЗв/ч
Дискретность установки порогового уровня МЭД фотонного излучения	единица младшего индицируемого разряда
Диапазон измерений МЭД нейтронного излучения	от 1 мкЗв/ч до 5000 мкЗв/ч
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении МЭД нейтронного излучения (по Pu- α -Be в коллимированном излучении)	$\pm (30 + K / \dot{H}) \%$, где \dot{H} – измеренное значение МЭД нейтронного излучения в мкЗв/ч; K – коэффициент, равный 10 мкЗв/ч
Диапазон измерений плотности потока альфа-, бета- излучений с блоком детектирования БДАБ-PM1403:	
– альфа-излучения;	от 1,0 до $5 \cdot 10^5$ мин ⁻¹ ·см ⁻²
– бета-излучения	от 10 до 10^6 , мин ⁻¹ ·см ⁻²
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении плотности потока альфа-, бета-излучений с блоком детектирования БДАБ-PM1403:	
– плотности потока альфа-излучения	$\pm (20 + A/\varphi) \%$, где φ – плотность потока в мин ⁻¹ ·см ⁻² , A – коэффициент, равный 10 мин ⁻¹ ·см ⁻²
– плотности потока бета-излучения	$\pm (20 + A/\varphi) \%$, где φ – плотность потока в мин ⁻¹ ·см ⁻² , A – коэффициент, равный 100 мин ⁻¹ ·см ⁻²
Диапазон энергий регистрируемого фотонного излучения	от 0,03 до 3 МэВ
Энергетическая зависимость в режиме измерения МЭД относительно энергии 0,662 МэВ (¹³⁷ Cs) регистрируемого фотонного излучения:	
– от 30 кэВ до 48 кэВ;	минус 40 %
– от 48 кэВ до 3,0 МэВ	$\pm 25 \%$
Диапазон энергий регистрируемого нейтронного излучения	от тепловых до 14 МэВ
Энергетическая зависимость и диапазон граничных энергий при регистрации бета-излучения с блоком детектирования БДАБ-PM1403	не отличается от типовой зависимости более чем на $\pm 30 \%$ в диапазоне граничных энергий от 0,15 до 3,5 МэВ
Чувствительность к фотонному излучению по ¹³⁷ Cs, не менее	800 (имп/с)/(мкЗв/ч)



Продолжение таблицы 2

1	2
Чувствительность к нейтронному излучению дозиметров модификации МКС-PM1410, не менее: – для Pu- α -Be – для тепловых нейтронов	0,8 имп·см ² 7,0 имп·см ²
Чувствительность блока детектирования БДАБ-PM1403 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
Относительное энергетическое разрешение при регистрации сцинтилляционных спектров для энергии гамма-излучения 0,662 МэВ радионуклида ¹³⁷ Cs, не более:	8,5 %
Предел допускаемой основной погрешности характеристики преобразования (интегральной нелинейности – ИНЛ) при регистрации сцинтилляционных спектров, не более	0,5 %
Номинальное напряжение питания	3,7 В
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении МЭД и ЭД: – при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной (20±5) °С до плюс 50 °С и от нормальной (20±5) °С до минус 20 °С; – при относительной влажности окружающего воздуха до 95 % при 35 °С – при изменении напряжения питания от номинального значения 3,7 в до крайних значений напряжения питания 3,6 В и 4,3 В – при воздействии магнитного поля напряженностью 400 А/м – при воздействии радиочастотных электромагнитных полей	±10 % ±10 % ±5 % ±10 % ±10 %
Рабочие условия эксплуатации дозиметров: – диапазон температур окружающего воздуха; – относительная влажность окружающего воздуха при 35 °С; – давление	от минус 20 °С до плюс 50 °С не более 95 % от 84 до 106,7 кПа
Габаритные размеры, не более	240×120×180 мм
Масса дозиметра, не более	3,2 кг
Масса дозиметра в полном комплекте поставки в упаковке, не более	8,0 кг
Средний срок службы, не менее	10 лет
Наработка на отказ, не менее	20000 ч
Среднее время восстановления, не более	60 мин

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта ТИГР. 412152.007 ПС типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки дозиметров указан в таблице 3.



Таблица 3

Наименование, тип	Обозначение	Количество, шт
Дозиметр-радиометр поисковый МКС-PM1410	ТИГР.412152.007	1
Блок детектирования альфа-, бета- излучений БДАБ-PM1403 ¹⁾	ТИГР.418258.194	1
Паспорт ²⁾	ТИГР.412152.007ПС	1
Комплект принадлежностей	ТИГР.305621.517	1
Упаковка	ТИГР.305641.087	1
¹⁾ Поставляется по требованию потребителя.		
²⁾ В состав входит методика поверки.		

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ ВУ 100345122.065-2014 «Дозиметры-радиометры МКС-PM1410. 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».

МРБ МП.2412-2014 «Дозиметры-радиометры МКС-PM1410. Методика поверки».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дозиметры-радиометры МКС-PM1410 соответствуют требованиям технических условий ТУ ВУ 100345122.65-2014, ГОСТ 27451-87, ГОСТ 28271-89, ГОСТ 17225-85, ГОСТ 26874-86, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011 (сертификат соответствия: № ЕАЭС ВУ/112 02.01. 020 08943, выдан ОАО «БЕЛЛИС», срок действия до 25.07.2024).

Межповерочный интервал: не более 12 месяцев, межповерочный интервал в СЗМ в Республике Беларусь: не более 12 месяцев.

Научно-исследовательский центр испытаний средств измерений и техники БелГИМ, г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13.

Аттестат аккредитации № ВУ/112 1.0025, действителен до 30.03.2024.

Разработчик/изготовитель:

Общество с ограниченной ответственностью «Полимастер» (ООО «Полимастер»).
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.

Тел +375 17 268 6819

Факс +375 17 264 23 56

E-mail: polimaster@polimaster.com

Начальник научно-исследовательского центра испытаний средств измерений и техники


Д.М. Каминский

