

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции изменения № 1 от 09.12.2025)
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 14 февраля 2025 г. № 18454

Наименование типа средств измерений и их обозначение:
Дозиметры поисковые ДКГ-PM1401P

Назначение и область применения:

Дозиметры поисковые ДКГ-PM1401P (далее – дозиметры) предназначены для измерения мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}(10)$ (далее – МАЭД), амбиентного эквивалента дозы $H(10)$ (далее – АЭД) гамма-излучения, поиска (обнаружения и локализации) радиоактивных и ядерных материалов по их внешнему гамма-излучению.

Область применения: дозиметры могут использоваться для измерений ионизирующих излучений, поиска (обнаружения и локализации) радиоактивных источников и ядерных материалов, а также непрерывного контроля за дозой нагрузкой сотрудниками банковских, таможенных и пограничных служб, транспортных организаций, радиологических и изотопных лабораторий, сотрудниками министерства по чрезвычайным ситуациям, аварийных служб, а также широким кругом потребителей, которые по роду своей деятельности связаны с обнаружением и локализацией радиоактивных источников и ядерных материалов.

Описание:

Принцип действия дозиметров основан на измерении и подсчете импульсов, поступающих с выхода высокочувствительного комбинированного блока детектирования на основе сцинтилляторов из пластика и CsI(Tl), и вычисления МАЭД и АЭД. При поиске производится сравнение числа импульсов, поступающих с выхода блока детектирования за определенное время с пороговым значением, рассчитанным на основе измерения скорости счета от внешнего радиационного фона и установленного коэффициента.

Выбор режимов и установка параметров дозиметров осуществляется с помощью двух кнопок. Результаты измерения и режимы работы дозиметров индицируются на жидкокристаллическом индикаторе (далее – ЖКИ). В режиме связи с персональным компьютером (далее – ПК) выбор режимов индикации, установка параметров дозиметра, а также передача результатов измерений осуществляется через USB-интерфейс. Дозиметры (модификации ДКГ-PM1401PB) имеют возможность передачи информации по радиоканалу типа Bluetooth.

В дозиметрах имеются встроенные световые, звуковой и вибрационный сигнализаторы.

Питание дозиметра осуществляется от гальванического элемента питания типоразмера AAA (LR03) или от аккумуляторной батареи аналогичного размера.

Дозиметры выпускают в двух модификациях:

дозиметр поисковый ДКГ-PM1401P;

дозиметр поисковый ДКГ-PM1401PB. Отличается от ДКГ-PM1401P наличием радиоканала типа Bluetooth.

Программное обеспечение (далее – ПО) дозиметров подразделяется на встроенное ПО и прикладное ПО для работы на ПК, работающих под управлением ОС Windows. Встроенное ПО размещено в энергонезависимой памяти дозиметра и позволяет осуществлять:

- тестирование и диагностику основных блоков дозиметра;
- управление детектором гамма-излучения и расчет АЭД и МАЭД;
- индикацию информации на ЖКИ;
- контроль и установку пороговых значений по АЭД и МАЭД, коэффициента n ;
- выдачу световой, звуковой и/или вибрационной сигнализаций при превышении пороговых значений по АЭД, МАЭД, а также рассчитанных порогов срабатывания при поиске;
- сохранение дозиметрических данных в энергонезависимой памяти дозиметра;
- связь с ПК.

Прикладное ПО устанавливается на ПК, работающий под управлением ОС Windows. Основные функции прикладного ПО:

- считывание/запись и отображение данных о подключенном к ПК дозиметре (модификация, номер дозиметра, версия встроенного ПО);
- установка параметров и доступных режимов индикации дозиметра;
- задание пороговых значений по АЭД и МАЭД, коэффициента n ;
- считывание и отображение результатов измерений скорости счета, АЭД и МАЭД гамма-излучения, экспортирование полученных данных в файл истории дозиметрических измерений.

К метрологически значимому относится все ПО.

Запись встроенного ПО (программы микропроцессора) в энергонезависимую память дозиметра осуществляется в процессе производства при помощи специального оборудования изготовителя. ПО защищено от преднамеренных и непреднамеренных изменений защитной пломбой. Кроме того, контроль защиты встроенного ПО осуществляется проверкой отсутствия сообщений об ошибках при тестировании дозиметра, целостностью пломбы на дозиметре и соответствия версии встроенного ПО, индицируемого на ЖКИ после включения дозиметра, номеру версии, записанной в разделе «Свидетельство о приемке» паспорта на дозиметр.

Контроль защиты прикладного ПО осуществляется сравнением версии и контрольной суммы, рассчитанной по методу MD5, указанными в разделе «Свидетельство о приемке» паспорта на дозиметр, с полученными при работе дозиметра в режиме связи с ПК. Расчет контрольной суммы проводится стандартными средствами, например, Total Commander, Double Commander.

Дата изготовления (день, месяц, год) указывается в паспорте в разделе «Свидетельство о приемке».

Фотографии общего вида средств измерений представлены в приложении 1.

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

Обязательные метрологические требования: представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Значение
Диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}(10)$ непрерывного гамма-излучения	от 0,1 мкЗв/ч до 300 мЗв/ч
Пределы допускаемой основной относительной погрешности дозиметров при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}(10)$ непрерывного гамма-излучения, %	± 20
Диапазон измерений амбиентного эквивалента дозы $H(10)$ непрерывного гамма-излучения	от 0,1 мкЗв до 2 Зв
Пределы допускаемой основной относительной погрешности дозиметров при измерении амбиентного эквивалента дозы $H(10)$ непрерывного гамма-излучения, %	± 20

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблицах 2, 3.

Таблица 2

Наименование	Значение
Чувствительность к гамма-излучению, (имп/с)/(мкЗв/ч), не менее: для ^{241}Am для ^{137}Cs	200 100
Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения, МэВ	от 0,033 до 3
Энергетическая зависимость дозиметров при измерении МАЭД в диапазоне энергий от 0,0595 до 1,33 МэВ относительно энергии 0,662 МэВ гамма-излучения радионуклида ^{137}Cs , %, в пределах	± 25
Частота ложных срабатываний за 10 мин непрерывной работы при регистрации гамма-излучения (при уровне гамма-фона $\leq 0,25$ мкЗв/ч, доверительной вероятности 0,95, значении коэффициента $n = 4,5$), не более	1
Минимальная обнаруживаемая активность источников на расстоянии $(0,200 \pm 0,005)$ м при перемещении со скоростью $(0,50 \pm 0,05)$ м/с и обнаружении не менее 20 раз из 30 попыток (при уровне гамма-фона $\leq 0,25$ мкЗв/ч, значении коэффициента $n = 4,5$), кБк	
^{133}Ba	55
^{137}Cs	100
^{60}Co	50
Коэффициент вариации (отклонение показаний дозиметров, вызываемое статистическими флуктуациями) при измерении МАЭД, %, в пределах	± 10
Нестабильность показаний дозиметров за время непрерывной работы 24 ч, %, не более	5
Время отклика дозиметров при ступенчатом и плавном увеличении/уменьшении МАЭД в 10 раз и более, с, не более	10
Время установления рабочего режима, с, не более	60

Наименование	Значение
Условия эксплуатации дозиметров: диапазон температуры окружающего воздуха, °С верхнее значение относительной влажности воздуха при температуре 35 °С, % диапазон атмосферного давления, кПа	от минус 30 до плюс 50 95 от 84 до 106,7
Напряжение питания дозиметров, В от гальванического элемента питания типоразмера AAA (LR03) от аккумуляторной батареи типоразмера AAA (HR03)	1,5 (минус 0,4; плюс 0,1) 1,2 (минус 0,1; плюс 0,1)
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности дозиметров при измерении МАЭД гамма- излучения, %:	
при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 5) °С до минус 30 °С и от нормальной до плюс 50 °С	от минус 13 до плюс 18
и изменении относительной влажности окружающего воздуха от нормальной (30 % – 80 %) до 95 % при температуре 35 °С	от минус 9 до плюс 11
при тепловом ударе при изменениях температуры окружающего воздуха от нормальной до минус 30 °С, от минус 30 °С до нормальной, от нормальной до 50 °С и от 50 °С до нормальной	от минус 13 до плюс 18
при изменении напряжения питания гальванического элемента питания от номинального значения 1,5 В до крайних значений напряжения питания от 1,1 до 1,6 В	от минус 9 до плюс 11
при изменении напряжения питания аккумуляторной батареи от номинального значения 1,2 В до крайних значений напряжения питания от 1,1 до 1,3 В	от минус 9 до плюс 11
Время непрерывной работы дозиметров (до появления информации на ЖКИ о разряде) в нормальных условиях эксплуатации при соблюдении номинального режима работы (среднее значение радиационного фона не более 0,3 мкЗв/ч, использование подсветки ЖКИ, звуковой, световой и вибрационной сигнализаций – не более 5 мин/сут.), ч, не менее:	
при работе от гальванического элемента питания	800
при работе от полностью заряженной аккумуляторной батареи	500
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой корпуса дозиметров по ГОСТ 14254-2015	IP67
Габаритные размеры дозиметров, мм, не более	74×67×40
Масса дозиметров, кг, не более	0,2

Таблица 3

Угол детектирования относительно направления градуировки	Энергия гамма-излучения, МэВ		
	0,059	0,662	1,25
Анизотропия в горизонтальной плоскости, %			
0°	—	—	—
30°	от минус 15 до плюс 15	от минус 15 до плюс 15	от минус 15 до плюс 15
60°	от минус 25 до плюс 5	от минус 15 до плюс 15	от минус 20 до плюс 10
90°	от минус 45 до минус 5	от минус 15 до плюс 15	от минус 20 до плюс 10
120°	от минус 55 до минус 10	от минус 25 до плюс 5	от минус 25 до плюс 5
150°	от минус 90 до минус 55	от минус 25 до плюс 5	от минус 25 до плюс 5
180°	от минус 85 до минус 55	от минус 20 до плюс 10	от минус 20 до плюс 10
-150° (+210°)	от минус 90 до минус 55	от минус 25 до плюс 5	от минус 25 до плюс 5
-120° (+240°)	от минус 70 до минус 20	от минус 20 до плюс 10	от минус 25 до плюс 5
-90° (+270°)	от минус 70 до плюс 5	от минус 15 до плюс 15	от минус 20 до плюс 10
-60° (+300°)	от минус 25 до плюс 5	от минус 15 до плюс 15	от минус 20 до плюс 10
-30° (+330°)	от минус 15 до плюс 15	от минус 20 до плюс 10	от минус 15 до плюс 15
Анизотропия в вертикальной плоскости, %			
0°	—	—	—
30°	от минус 15 до плюс 15	от минус 15 до плюс 15	от минус 15 до плюс 15
60°	от минус 20 до плюс 10	от минус 15 до плюс 15	от минус 15 до плюс 15
90°	от минус 100 до минус 70	от минус 15 до плюс 15	от минус 20 до плюс 10
120°	от минус 100 до минус 70	от минус 45 до плюс 5	от минус 45 до минус 15
150°	от минус 100 до минус 70	от минус 30 до плюс 10	от минус 25 до плюс 5
180°	от минус 80 до минус 50	от минус 15 до плюс 15	от минус 20 до плюс 10
-150° (+210°)	от минус 100 до минус 70	от минус 25 до плюс 5	от минус 25 до плюс 5
-120° (+240°)	от минус 90 до минус 50	от минус 25 до плюс 5	от минус 25 до плюс 5
-90° (+270°)	от минус 70 до минус 40	от минус 25 до плюс 5	от минус 25 до плюс 5
-60° (+300°)	от минус 30 до 0	от минус 15 до плюс 15	от минус 15 до плюс 15
-30° (+330°)	от минус 15 до плюс 15	от минус 15 до плюс 15	от минус 15 до плюс 15

Комплектность: представлена в таблице 4

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество на модификацию, шт.	
		ДКГ-PM1401P	ДКГ-PM1401PB
Дозиметр поисковый ДКГ-PM1401P	ТИГР.412118.519	1	–
Дозиметр поисковый ДКГ-PM1401PB	ТИГР.412118.519-02	–	1
Комплект принадлежностей ¹⁾	ТИГР.412919.509	1	1
Упаковка ²⁾	ТИГР.305641.603	1	–
Упаковка ²⁾	ТИГР.305641.603-02	–	1

¹⁾ В состав комплекта входит паспорт ТИГР.412118.519 ТЭ ПС, руководство по эксплуатации ТИГР.412118.519 ТЭ РЭ.
²⁾ Допускается не предоставлять в поверку.

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

Поверка осуществляется по МРБ МП.4143-2024 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Дозиметры поисковые ДКГ-PM1401P. Методика поверки» с изменением № 1.

Сведения о методиках (методах) измерений: приведены в руководстве по эксплуатации.

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

ТУ ВУ 100345122.114-2024 «Дозиметры поисковые ДКГ-PM1401P. Технические условия»;

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

технический регламент Республики Беларусь «Средства электросвязи. Безопасность» (ТР 2018/024/ВУ);

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

методику поверки:

МРБ МП.4143-2024 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Дозиметры поисковые ДКГ-PM1401P. Методика поверки» с изменением № 1.

Перечень средств поверки: представлен в таблице 5.

Таблица 5

Наименование и тип средств поверки
Эталонная дозиметрическая установка гамма-излучения по ГОСТ 8.087-2000 с набором радионуклидных источников ^{137}Cs
Дозиметр гамма-излучения ДКГ-PM1211
Секундомер электронный «Интеграл С-01»
Гигрометр-термометр цифровой ГТЦ-1
Барометр-анероид метеорологический БАММ-1
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 6.

Таблица 6

Идентификационные данные (признаки)	Встроенное ПО	Прикладное ПО
Идентификационное наименование ПО	ТИГР.00095.00.02.1	ТИГР.00095.00.00
Номер версии ПО (идентификационный номер)	1.X*	1.X.Y.Z*
* X, Y, Z – составная часть номера версии ПО (метрологически незначимая изменяемая часть); X может принимать значение в диапазоне от 0 до 99; Y может принимать значение в диапазоне от 0 до 99; Z может принимать значение в диапазоне от 0 до 99999. Текущий номер версии встроенного ПО и прикладного ПО и контрольная сумма прикладного ПО приведены 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 поисковые ДКГ-PM1401P соответствуют требованиям ТУ ВУ 100345122.114-2024, ГОСТ 27451-87, ТР 2018/024/ВУ, 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 17 336 6868

моб. +375 44 773 44 44

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. Фотографии 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)
Фотографии общего вида средств измерений

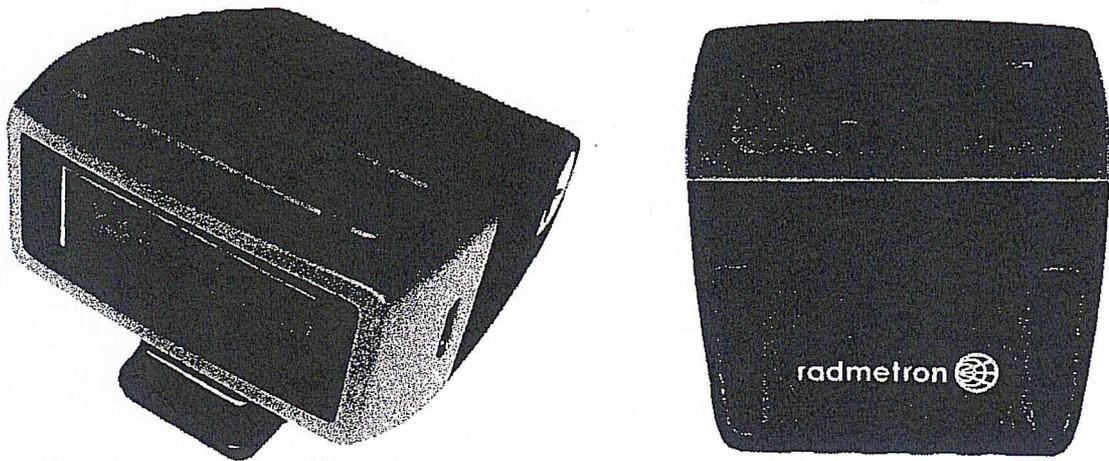


Рисунок 1.1 – Фотографии общего вида дозиметров
(изображения носят иллюстративный характер)



Рисунок 1.2 – Фотографии маркировки дозиметров
(изображения носят иллюстративный характер)

Приложение 2
(обязательное)

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

При положительных результатах первичной поверки дозиметров знаки поверки средств измерений в виде оттиска и в виде наклейки наносятся в паспорт (раздел «Свидетельство о приемке»).

При положительных результатах последующей поверки дозиметров знак поверки средств измерений в виде оттиска наносится в паспорт (раздел «Особые отметки»), знак поверки средств измерений в виде наклейки наносят на корпус дозиметра в соответствии с рисунком 2.1.

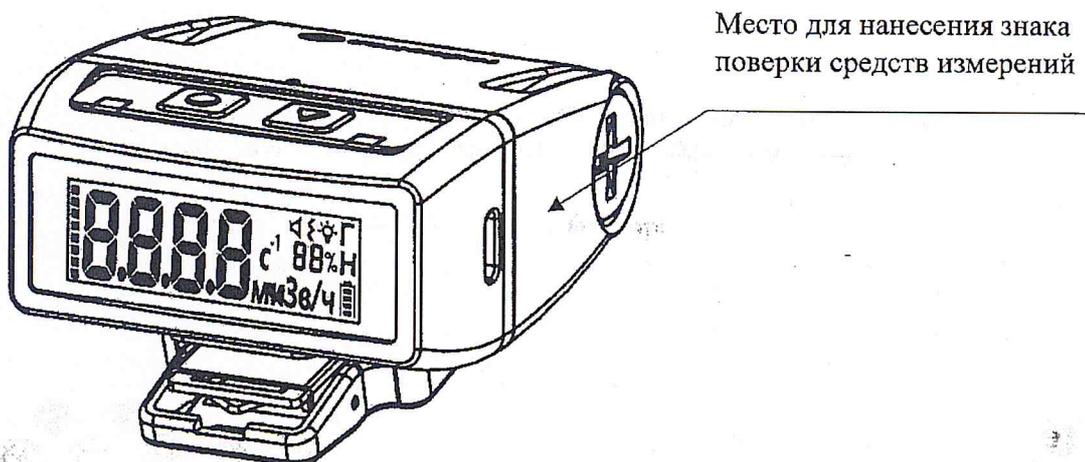


Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений в виде наклейки при положительных результатах последующей поверки дозиметров