

СЕРТИФИКАТ  
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 16483 от 13 июня 2023 г.

Срок действия до 13 июня 2028 г.

Наименование типа средств измерений:

**Дозиметры индивидуальные рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-PM1611**

Производитель:

**ООО «Радметрон», г. Минск, Республика Беларусь**

Документ на поверку:

**МРБ МП.3621-2023 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Дозиметры индивидуальные рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-PM1611. Методика поверки» в редакции с изменением № 1**

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

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 13.06.2023 № 44

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 средств измерений (с 08.01.2024 действует в редакции изменения № 1, утвержденного постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 08.01.2024 № 1).

Заместитель Председателя комитета



А.А.Бурак

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
(в редакции изменения № 1 от 08.01.2024)  
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений  
от 13 июня 2023 г. № 16483

Наименование типа средств измерений и их обозначение:

Дозиметры индивидуальные рентгеновского и гамма- излучений ДКГ-PM1611

Назначение и область применения:

Дозиметры индивидуальные рентгеновского и гамма- излучений ДКГ-PM1611 (далее – дозиметры) предназначены для:

измерений мощности индивидуального эквивалента дозы  $\dot{H}_p(10)$  (далее – МЭД) непрерывного и импульсного рентгеновского и гамма- излучений (далее – фотонного излучения);

измерений индивидуального эквивалента дозы  $H_p(10)$  (далее – ЭД) непрерывного и импульсного фотонного излучения;

регистрации времени набора ЭД;

выдачи звуковой, световой и вибрационной сигнализаций при превышении пороговых значений ЭД или МЭД;

индикации времени в часах, минутах;

передачи информации, накопленной и сохраненной в энергонезависимой памяти дозиметра в персональный компьютер (далее – ПК).

Область применения: дозиметры могут использоваться в местах, где излучение является опасным для здоровья людей (сотрудниками таможенных и пограничных служб, медицинских учреждений, транспортных организаций, персоналом атомных установок, радиологических и изотопных лабораторий, сотрудниками аварийных служб, гражданской обороны, пожарной охраны), а также широким кругом потребителей для измерения МЭД и ЭД фотонного излучения.

Описание:

Принцип действия дозиметра основан на периодическом измерении интервалов времени между включением детектора и первым (после включения детектора) зарегистрированным импульсом фотонного излучения и вычислением МЭД и ЭД по специальному алгоритму. Время измерения мощности дозы выбирается автоматически с учетом допускаемой статистической погрешности.

Управление всеми режимами работы дозиметра осуществляется с помощью микропроцессора. Микропроцессор тестирует состояние основных узлов дозиметра, ведет обработку поступающей информации, осуществляет вывод результатов измерения и режимов работы дозиметра на матричный жидкокристаллический индикатор (далее – ЖКИ), управляет схемой обеспечения работоспособности детектора, выдает сигнал на звуковой, световой и вибрационный сигнализаторы в случаях, предусмотренных алгоритмом работы дозиметра, контролирует состояние элемента питания дозиметра и управляет процессом обмена информацией между дозиметром и ПК.

В качестве детектора фотонного излучения используется энергокомпенсированный счетчик Гейгера-Мюллера.

Питание дозиметра осуществляется от встроенного элемента питания.

Конструктивно дозиметр выполнен в миниатюрном пластмассовом корпусе. На лицевой части дозиметра расположены ЖКИ и две кнопки для управления режимами работы дозиметра и включения подсветки ЖКИ. В верхней торцевой части дозиметра расположен разъем для подключения дозиметра к ПК по USB-интерфейсу.

Дозиметры выпускают в двух модификациях:

дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-PM1611

дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-PM1611В.

Отличается от дозиметра индивидуального рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-PM1611 использованием элемента питания типа ААА (LR03).

Программное обеспечение (далее – ПО) дозиметров подразделяется на встроенное ПО (программа микропроцессора) и прикладное ПО «Personal Dose Tracker (MySQL)», 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 ЭД и МЭД;

индикацию информации на ЖКИ;

контроль и установку пороговых значений по ЭД и МЭД;

выдачу звуковой и световой сигнализаций при превышении пороговых значений ЭД, МЭД;

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 (тип, серийный номер, версия микропроцессорного ПО дозиметра), программирование параметров и режимов работы дозиметра, считывание и отображение результатов измерений ЭД и МЭД, контроль и установка пороговых значений ЭД и МЭД;

сохранение считанной истории дозиметрических измерений в базу данных ПО или экспортирование в файл;

задание пороговых значений ЭД и МЭД;

формирование и вывод на печать отчетов и графиков, сформированных на основании информации из базы данных по выбранному пользователю или группе пользователей.

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 в режиме индикации версии встроенного ПО, номеру версии, записанной в разделе «Свидетельство о приемке» паспорта на дозиметр.

Контроль защиты прикладного ПО Personal Dose Tracker (MySQL) 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.

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 индивидуального эквивалента дозы $\dot{H}_p(10)$ непрерывного фотонного излучения   | от 0,1 мкЗв/ч до 10 Зв/ч |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности дозиметров при измерении мощности индивидуального эквивалента дозы $\dot{H}_p(10)$ непрерывного фотонного излучения, % | $\pm 15$                 |
| Диапазон измерений индивидуального эквивалента дозы $H_p(10)$ непрерывного фотонного излучения  | от 0,05 мкЗв до 20 Зв    |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности дозиметров при измерении индивидуального эквивалента дозы $H_p(10)$ непрерывного фотонного излучения, %                | $\pm 15$                 |

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

Таблица 2

| Наименование   | Значение, для модификации |             |
|--|---------------------------|-------------|
|  | ДКГ-PM1611                | ДКГ-PM1611В |
| Диапазон измерений МЭД импульсного (при длительности импульса не менее 1,0 мс) фотонного излучения                       | от 0,1 мкЗв/ч до 10 Зв/ч  |             |
| Диапазон измерений ЭД импульсного (при длительности импульса не менее 1,0 мс) фотонного излучения                        | от 10 мкЗв до 20 Зв       |             |
| Диапазон энергий регистрируемого фотонного излучения, МэВ  | от 0,02 до 10,0           |             |
| Энергетическая зависимость относительно энергии 0,662 МэВ ( $^{137}\text{Cs}$ ), %, в пределах:                          |                           |             |
| от 20 до 33 кэВ  | от -80 до +5              |             |
| от 33 до 48 кэВ  | от -40 до +29             |             |
| от 48 кэВ до 3 МэВ   | $\pm 29$                  |             |
| от 3 до 10 МэВ   | $\pm 50$                  |             |
| Условия эксплуатации дозиметров:   |                           |             |
| диапазон температуры окружающего воздуха, °С   | от минус 20 до плюс 50    |             |
| относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35 °С, %, не более   | 98                        |             |
| диапазон атмосферного давления, кПа  | от 84,0 до 106,7          |             |
| Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности дозиметров при измерении МЭД, ЭД, %:                        |                           |             |
| при измерении среднего значения МЭД (ЭД) импульсного (при длительности импульса не менее 1,0 мс) фотонного излучения     | $\pm 30$                  |             |
| при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной (20 $\pm$ 5) °С до минус 20 °С и от нормальной до плюс 50 °С | $\pm 15$                  |             |

| Наименование  | Значение, для модификации              |                                  |
|---|--|----------------------------------|
|   | ДКГ-PM1611                             | ДКГ-PM1611B                      |
| при относительной влажности окружающего воздуха до 98 % при температуре 35 °С   | ±10                                    |                                  |
| при изменении напряжения питания от номинального значения до крайних значений напряжения питания  | ±5                                     |                                  |
| при воздействии магнитного поля напряженностью 800 А/м  | ±10                                    |                                  |
| при воздействии радиочастотных электромагнитных полей   | ±10                                    |                                  |
| Диапазон установки и контроля порогового уровня МЭД   | от 0,1 мкЗв/ч до 10 Зв/ч               |                                  |
| Дискретность установки порогового уровня МЭД  | единица младшего индицируемого разряда |                                  |
| Диапазон установки и контроля порогового уровня ЭД  | от 0,1 мкЗв до 20 Зв                   |                                  |
| Дискретность установки порогового уровня ЭД   | единица младшего индицируемого разряда |                                  |
| Дискретность отсчета времени накопления ЭД, мин   | 1                                      |                                  |
| Напряжение питания дозиметров (ДКГ-PM1611 от аккумуляторной батареи, ДКГ-PM1611B от элемента питания типа ААА (LR03)), В  | 3,8<br>(минус 0,3;<br>плюс 0,4)        | 1,5<br>(минус 0,15;<br>плюс 0,1) |
| Время непрерывной работы дозиметров (ДКГ-PM1611 от полностью заряженной аккумуляторной батареи (емкость 250 мА·ч), ДКГ-PM1611B от элемента питания типа ААА (LR03)) (емкость 1100 мА·ч) в режиме работы 24 ч/сут., ч, не менее: |  |                                  |
| при среднем значении МЭД не более 0,3 мкЗв/ч, постоянно включенной индикации ЖКИ, при использовании звуковой, световой, вибрационной сигнализаций и подсветки ЖКИ не более 20 с/сут   | 480                                    |                                  |
| при среднем значении МЭД не более 0,3 мкЗв/ч, при использовании индикации ЖКИ не более 10 мин/сут, при использовании звуковой, световой, вибрационной сигнализаций и подсветки ЖКИ не более 20 с/сут                            | 750                                    |                                  |
| Время работы дозиметра от полностью заряженной аккумуляторной батареи (емкость 250 мА·ч) в режиме работы не более 8 ч./сут, ч, не менее:  |  |                                  |
| при среднем значении МЭД не более 0,3 мкЗв/ч, постоянно включенной индикации ЖКИ, при использовании звуковой, световой, вибрационной сигнализаций и подсветки ЖКИ не более 20 с/сут   | 1300                                   |                                  |
| при среднем значении МЭД не более 0,3 мкЗв/ч, при использовании индикации ЖКИ не более 10 мин/сут, при использовании звуковой, световой, вибрационной сигнализаций и подсветки ЖКИ не более 20 с/сут                            | 2000                                   |                                  |
| Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой корпуса дозиметров по ГОСТ 14254-2015  | IP67                                   |                                  |
| Габаритные размеры дозиметров, мм, не более   | 60×65×22                               | 60×65×25                         |
| Масса дозиметров, кг, не более  | 0,07                                   | 0,08                             |
| Средний срок службы, лет, не менее  | 10                                     |                                  |
| Наработка на отказ, ч, не менее   | 20000                                  |                                  |
| Среднее время восстановления, мин, не более   | 60                                     |                                  |

Комплектность: представлена в таблице 3.

Таблица 3

| Наименование   | Обозначение       | Количество на модификацию, шт. |             |
|--|-------------------|--------------------------------|-------------|
|  |                   | ДКГ-PM1611                     | ДКГ-PM1611В |
| Дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-PM1611  | ТИГР.412118.515   | 1                              | –           |
| Дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-PM1611В | ТИГР.412118.516   | –                              | 1           |
| Комплект принадлежностей   | ТИГР.412919.507   | 1                              | –           |
| Комплект принадлежностей   | ТИГР.412919.508   | –                              | 1           |
| Паспорт <sup>1)</sup>  | ТИГР.412118.515ПС | 1                              | –           |
| Элемент питания (Alkaline) <sup>2)</sup>                             | 1.5 V, AAA (LR03) | –                              | 1           |
| Элемент питания (Energizer) <sup>3)</sup>                            | L92BP-2 AAA       | –                              | 1           |
| Упаковка   | ТИГР.305641.601   | 1                              | –           |
| Упаковка   | ТИГР.305641.602   | –                              | 1           |

<sup>1)</sup> В состав входит текст методики поверки.  
<sup>2)</sup> Применяется при температуре окружающего воздуха от 0 °С до 50 °С. Допускается применение других элементов питания, аналогичных по параметрам.  
<sup>3)</sup> Применяется при температуре окружающего воздуха от минус 20 °С до плюс 50 °С. Допускается применение других элементов питания, аналогичных по параметрам.

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.3621-2023 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Дозиметры индивидуальные рентгеновского и гамма- излучений ДКГ-PM1611. Методика поверки» в редакции изменения № 1.

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

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

ТУ ВУ 100345122.105-2023 «Дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма- излучений ДКГ-PM1611. Технические условия»;

СТБ ИЕС 61526-2012 «Приборы радиационной защиты. Измерение индивидуального эквивалента дозы  $H_p(10)$  и  $H_p(0,07)$  для рентгеновского, гамма-, нейтронного и бета-излучения. Дозиметры индивидуальные с непосредственным считыванием показаний эквивалента дозы»;

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

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

методику поверки:

МРБ МП.3621-2023 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Дозиметры индивидуальные рентгеновского и гамма- излучений ДКГ-PM1611. Методика поверки» в редакции изменения № 1.

Перечень средств поверки: представлен в таблице 4.

Таблица 4

| Наименование и тип средств поверки  |
|---|
| Эталонная дозиметрическая установка гамма-излучения по ГОСТ 8.087-2000 с набором радионуклидных источников <sup>137</sup> Cs                |
| Дозиметр гамма-излучения ДКГ-PM1211   |
| Секундомер электронный «Интеграл С-01»  |
| Фантом водный или из полиметилметакрилата, размер 30×30×15 см   |
| Термогигрометр UNITESS THB1   |
| Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью. |

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 5.

Таблица 5

| Идентификационные данные (признаки)   | Идентификационное наименование ПО | Номер версии ПО (идентификационный номер) |
|---|-----------------------------------|---|
| Встроенное ПО для модификации ДКГ-PM1611  | ТИГР.00093.00.02.1                | v 0.X*                                    |
| Встроенное ПО для модификации ДКГ-PM1611B   | ТИГР.00093.00.02.2                | v 0.X*                                    |
| Прикладное ПО («Personal Dose Tracker (MySQL)»)   | ТИГР.00093.00.00                  | v 4.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» паспорте на дозиметры. |                                   |   |

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: дозиметры индивидуальные рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-PM1611 соответствуют требованиям ТУ ВУ 100345122.105-2023, СТБ ИЕС 61526-2012, ГОСТ 27451-87, 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 2 листах.
  2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.

Директор БелГИМ



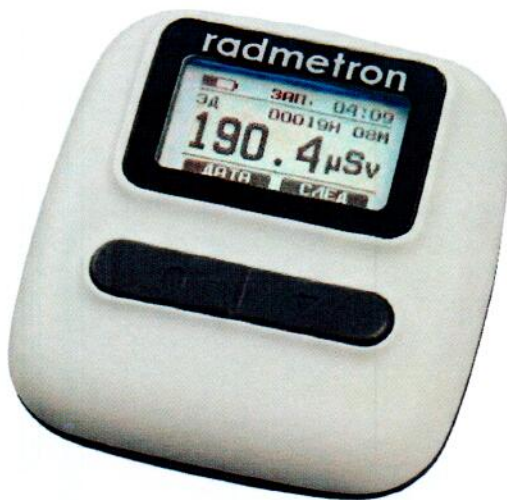
А.В. Казачок



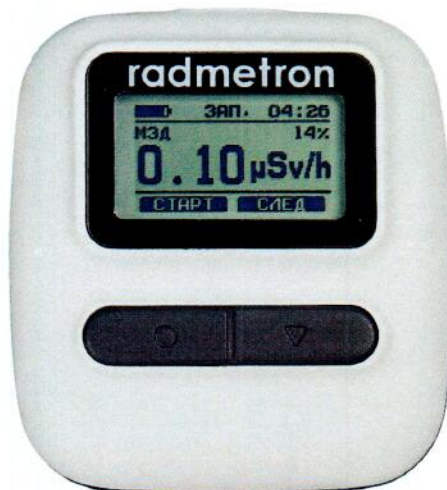
Приложение 1

(обязательное)

Фотографии общего вида средств измерений



а) модификация ДКГ-PM1611



а) модификация ДКГ-PM1611B

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



Рисунок 1.2 – Фотографии маркировки дозиметров (изображения носят иллюстративный характер, дата изготовления указывается в паспорте в разделе «Свидетельство о приемке»)

Приложение 2  
(обязательное)

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

При положительных результатах первичной поверки дозиметров знак поверки средств измерений наносится в паспорт (раздел «Свидетельство о приёмке»).

При положительных результатах последующей поверки дозиметров знак поверки средств измерений наносится на свидетельство о поверке и в паспорт (раздел «Особые отметки»).