

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
Республиканского унитарного предприятия  
«Белорусский государственный  
институт метрологии»

В.Л. Гуревич

« 26 » 2021

**ДОЗИМЕТРЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ  
РЕНТГЕНОВСКОГО И ГАММА-ИЗЛУ-  
ЧЕНИЯ ДКГ-PM1610**

Внесены в Государственный реестр средств измерений

Регистрационный № РБ 03 17 7871 21

Выпускают по ТУ BY 100345122.054-2012.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Дозиметры индивидуальные рентгеновского и гамма-излучения ДКГ-PM1610 (далее по тексту – дозиметры) предназначены для:

- измерения мощности индивидуального эквивалента дозы  $\dot{H}_p(10)$  (далее по тексту – МЭД) непрерывного и импульсного рентгеновского и гамма-излучения (далее по тексту – фотонного);
- измерения индивидуального эквивалента дозы  $H_p(10)$  (далее по тексту – 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 по тексту – ПК).

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 дозиметров 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 допустимой статистической погрешности.

Управление всеми режимами дозиметров 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 по тексту – 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 дозиметров осуществляется от встроенного элемента питания.

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

Дозиметры выпускаются в шести модификациях:

– дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма излучений ДКГ-PM1610;

– дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучения ДКГ-PM1610-01. Отличается от дозиметра ДКГ-PM1610 наличием канала передачи данных в соответствии со стандартом ISO 15693;

– дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма излучений ДКГ-PM1610А. Отличается от дозиметра ДКГ-PM1610 пределами допускаемой основной относительной погрешности при измерении МЭД и расширенным диапазоном измерений ЭД.

– дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучения ДКГ-PM1610А-01. Отличается от дозиметра ДКГ-PM1610 пределами допускаемой основной относительной погрешности при измерении МЭД, расширенным диапазоном измерений ЭД и наличием канала передачи данных в соответствии со стандартом ISO 15693;

– дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучения ДКГ-PM1610В. Отличается от дозиметра ДКГ-PM1610 пределами допускаемой основной относительной погрешности при измерении МЭД, расширенным диапазоном измерений ЭД и использованием элемента питания типа ААА (LR03);

– дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучения ДКГ-PM1610В-01. Отличается от дозиметра ДКГ-PM1610 пределами допускаемой основной относительной погрешности при измерении МЭД, расширенным диапазоном измерений ЭД, наличием канала передачи данных в соответствии со стандартом ISO 15693 и использованием элемента питания типа ААА (LR03).

Общий вид дозиметров представлен на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Общий вид дозиметров:**

а) модификации ДКГ-PM1610, ДКГ-PM1610-01, ДКГ-PM1610А, ДКГ-PM1610А-01;

б) модификации ДКГ-PM1610В, ДКГ-PM1610В-01.

Цветовая гамма приборов может быть отличной от цветов, представленных на рисунке 1



## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) приборов подразделяется на встроенное ПО (программа микропроцессора) и прикладное ПО «Personal Dose Tracker (MySQL)», для работы на ПК, работающих под управлением ОС Windows.

Основные функции встроенного ПО:

- тестирование и диагностику основных блоков дозиметра;
- управление детектором гамма-излучения и расчет ЭД и МЭД;
- индикация информации на ЖКИ;
- контроль и установка пороговых значений по ЭД и МЭД;
- выдача звуковой и световой сигнализаций при превышении пороговых значений ЭД, МЭД;
- сохранение дозиметрических данных в энергонезависимой памяти дозиметра;
- связь с ПК.

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 программного обеспечения 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.

Разделение ПО с выделением метрологически значимой части не предусмотрено. 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 дозиметров, целостностью пломбы на дозиметрах и соответствия версии встроенного ПО, индицируемого в режиме индикации версии встроенного ПО, номеру версии, записанной в разделе «Свидетельство о приемке» паспорта (ПС) на дозиметры.

Контроль защиты прикладного ПО Personal Dose Tracker (MySQL) осуществляется сравнением версии и контрольной суммы, рассчитанной по методу MD5, записанными в разделе «Свидетельство о приемке» ПС на дозиметры, с полученными при работе дозиметра в режиме связи с ПК. Расчет контрольной суммы проводится стандартными средствами, например, Total Commander, Double Commander.

Идентификационные данные ПО дозиметров, приведены в таблице 1.



Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Программа микропроцессорная для модификаций: ДКГ-PM1610, ДКГ-PM1610-01, ДКГ-PM1610А, ДКГ-PM1610А-01	
Идентификационное наименование ПО	ТИГР.00043.00.02
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v 2.7*
Цифровой идентификатор ПО	-
Программа микропроцессорная для модификаций: ДКГ-PM1610В, ДКГ-PM1610В-01	
Идентификационное наименование ПО	ТИГР.00043.00.02.2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v 0.9*
Цифровой идентификатор ПО	-
Прикладное ПО («Personal Dose Tracker (MySQL)»)	
Идентификационное наименование ПО	ТИГР.00043.00.00
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v 3.38.614.27459*
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	7a5c67efbcf0fc3cdb5f355736df7b21*
Примечание	
* – Актуальные идентификационные данные ПО приведены в разделе «Свидетельство о приемке» паспорта на дозиметры.	

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон измерений МЭД непрерывного и среднего значение импульсного (при длительности импульса не менее 1,0 мс) фотонного излучения	от 0,1 мкЗв/ч до 10 Зв/ч
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении МЭД: – ДКГ-PM1610, ДКГ-PM1610-01;	$\pm(15 + K/\dot{H}) \%$ где $\dot{H}$ – значение МЭД в мЗв/ч; K – коэффициент, равный 0,0015 мЗв/ч
– ДКГ-PM1610А, ДКГ-PM1610А-01, ДКГ-PM1610В, ДКГ-PM1610В-01	$\pm(10 + K_1/\dot{H} + K_2 \cdot \dot{H}) \%$ где $\dot{H}$ – значение МЭД в мЗв/ч; K <sub>1</sub> – коэффициент, равный 0,0015 мЗв/ч; K <sub>2</sub> – коэффициент, равный 0,0015 (мЗв/ч) <sup>-1</sup>
Диапазон установки и контроля порогового уровня МЭД	от 0,01 мкЗв/ч до 10 Зв/ч
Дискретность установки порогового уровня МЭД	единица младшего индицируемого разряда



Продолжение таблицы 2

1	2
Диапазон измерений ЭД:	
• непрерывного фотонного излучения:	
– ДКГ-PM1610, ДКГ-PM1610-01;	от 0,05 мкЗв до 10 Зв
– ДКГ-PM1610А, ДКГ-PM1610А-01, ДКГ-PM1610В, ДКГ-PM1610В-01	от 0,05 мкЗв до 20 Зв
• импульсного фотонного излучения (при длительности импульса не менее 1,0 мс):	
– ДКГ-PM1610, ДКГ-PM1610-01;	от 10,0 мкЗв до 10 Зв
– ДКГ-PM1610А, ДКГ-PM1610А-01, ДКГ-PM1610В, ДКГ-PM1610В-01	от 10,0 мкЗв до 20 Зв
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении ЭД	±20 %
Диапазон установки порогового уровня ЭД:	
– ДКГ-PM1610, ДКГ-PM1610-01;	от 1,0 мкЗв до 10 Зв
– ДКГ-PM1610А, ДКГ-PM1610А-01, ДКГ-PM1610В, ДКГ-PM1610В-01	от 1,0 мкЗв до 20 Зв
Дискретность установки порогового уровня ЭД	единица младшего индицируемого разряда
Дискретность отсчета времени накопления ЭД	1 мин
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении МЭД, ЭД:	
– при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной (20±5) °С до минус 20 °С и от нормальной (20±5) °С до плюс 50 °С;	±15 %
– при относительной влажности окружающего воздуха 98 % при температуре плюс 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 регистрируемых энергий	от 0,02 до 10,0 МэВ
Энергетическая зависимость чувствительности относительно энергии 0,662 МэВ ( <sup>137</sup> Cs), не более:	
– от 20 кэВ до 33 кэВ	-60 %
– от 33 кэВ до 48 кэВ	-40 %
– от 48 кэВ до 3 МэВ	±30 %
– от 3 МэВ до 10 МэВ	±50 %
Напряжение питания дозиметров:	
– ДКГ-PM1610, ДКГ-PM1610-01 ДКГ-PM1610А, ДКГ-PM1610А-01;	3,8 (плюс 0,4; минус 0,3) В
– ДКГ-PM1610В, ДКГ-PM1610В-01	1,5 (плюс 0,1; минус 0,15) В

**Продолжение таблицы 2**

1	2
Время непрерывной работы дозиметров: – ДКГ-PM1610, ДКГ-PM1610-01, ДКГ-PM1610А, ДКГ-PM1610А-01 от полностью заряженной аккумуляторной батареи; – ДКГ-PM1610В, ДКГ-PM1610В-01 от одного элемента питания	не менее 1 мес не менее 20 дней
Габаритные размеры: – ДКГ-PM1610, ДКГ-PM1610-01 ДКГ-PM1610А, ДКГ-PM1610А-01 – ДКГ-PM1610В, ДКГ-PM1610В-01	не более 58×59×20 мм не более 71×59×20 мм
Масса: – ДКГ-PM1610, ДКГ-PM1610-01 ДКГ-PM1610А, ДКГ-PM1610А-01; – ДКГ-PM1610В, ДКГ-PM1610В-01	не более 0,07 кг не более 0,09 кг

**ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы паспортов ТИГР.412118.042 ПС и ТИГР.412118.500 ПС типографским способом.

**КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Состав комплекта поставки должен соответствовать таблице 3.



Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество на модификацию, шт					
		ДКГ- PM1610	ДКГ- PM1610A	ДКГ- PM1610-01	ДКГ- PM1610A-01	ДКГ- PM1610B	ДКГ- PM1610B-01
Дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-PM1610	ТИГР.412118.042	1	-	-	-	-	-
Дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-PM1610A	ТИГР.412118.042-01	-	1	-	-	-	-
Дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-PM1610-01	ТИГР.412118.042-20	-	-	1	-	-	-
Дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-PM1610A-01	ТИГР.412118.042-22	-	-	-	1	-	-
Дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-PM1610B	ТИГР.412118.500	-	-	-	-	1	-
Дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-PM1610B-01	ТИГР.412118.500	-	-	-	-	-	1
Элемент питания (Alkaline) 1.5 V, AAA (LR03) <sup>1,3)</sup> или Energizer L92BP-2 AAA <sup>2,3)</sup>	-	-	-	-	-	1	1
Комплект принадлежностей	ТИГР.305621.006	1	1	1	1	-	-
Комплект принадлежностей	ТИГР.305621.503	-	-	-	-	1	1
Паспорт <sup>4)</sup>	ТИГР.412118.042 ПС	1	1	1	1	-	-
Паспорт <sup>4)</sup>	ТИГР.412118.500 ПС	-	-	-	-	1	1
Краткое руководство по эксплуатации	ТИГР.412118.042 КРЭ	1	1	1	1	-	-
Краткое руководство по эксплуатации	ТИГР.412118.500 КРЭ	-	-	-	-	1	1
Упаковка	ТИГР.412915.046	1	1	1	1	-	-
Упаковка	ТИГР.305641.504	-	-	-	-	1	1

1) Применяется при температуре окружающего воздуха от 0 °С до плюс 50 °С. Допускается применение других элементов питания, аналогичных по параметрам;

2) Применяется при температуре окружающего воздуха от минус 20 °С до плюс 50 °С. Допускается применение других элементов питания, аналогичных по параметрам;

3) Поставляется по согласованию с потребителем;

4) В состав входит методика поверки.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ ВУ 100345122.054-2012 «Дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучения ДКГ-РМ1610. Технические условия».

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

МРБ МП.1922-2013 «Дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучения ДКГ-РМ1610. Методика поверки».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дозиметры индивидуальные рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-РМ1610 соответствуют требованиям технических условий ТУ ВУ 100345122.054-2012, ГОСТ 27451-87, ТР ТС 020/2011 (сертификат соответствия № ЕАЭС ВУ/112 02.01.020 09801, выдан ОАО «БЕЛЛИС», срок действия до 16.09.2025).

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев, межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь: не более 12 месяцев.

Научно-исследовательский центр испытаний средств измерений и техники БелГИМ

г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 378-98-13.

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

