

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

УТВЕРЖДАЮ



Директор
Республиканского унитарного предприятия
«Белорусский государственный
институт метрологии»

В.Л. Гуревич
2020

ДОЗИМЕТРЫ ГАММА- ИЗЛУЧЕНИЯ ДКГ-PM1211	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № РБ 03 17 6053 <i>20</i>
--	---

Выпускают по ТУ ВУ 100345122.084-2016.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Дозиметры гамма-излучения ДКГ-PM1211 (далее по тексту – дозиметры) предназначены для:

- измерения мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ (далее по тексту – МЭД) гамма- и рентгеновского излучений (далее по тексту – фотонное излучение);
- измерения амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ (далее по тексту – ЭД) фотонного излучения;
- выдачи звуковой, световой и вибрационной сигнализаций при превышении пороговых значений ЭД или МЭД;
- связи (обмена информацией) с персональным компьютером (далее по тексту – ПК) или смартфоном;
- индикации текущего времени в часах, минутах и секундах, индикации числа и месяца и года на цифровом жидкокристаллическом индикаторе (далее по тексту – ЖКИ);
- индикации температуры окружающей среды;
- определения географического местоположения с использованием Глобальной Системы Позиционирования GPS (Global Positioning System).

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 МЭД 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 (ЖКИ), управляет схемой обеспечения работоспособности детектора, выдает сигнал на звуковой, световой сигнализаторы в случаях, предусмотренных алгоритмом работы дозиметра, контролирует состояние элемента питания дозиметра и управляет процессом обмена информацией между дозиметром и ПК или смартфоном.

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 четырех модификациях:

- дозиметр гамма-излучения ДКГ-PM1211;
- дозиметр гамма-излучения ДКГ-PM1211-01. Отличается от дозиметра ДКГ-PM1211 наличием радиоканала типа Bluetooth;
- дозиметр гамма-излучения ДКГ-PM1211-02. Отличается от дозиметра ДКГ-PM1211 наличием GPS приёмника и использованием аккумулятора;
- дозиметр гамма-излучения ДКГ-PM1211-03. Отличается от дозиметра ДКГ-PM1211 наличием радиоканала типа Bluetooth, GPS приёмника и использованием аккумулятора.

Общий вид дозиметров представлен на рисунке 1.

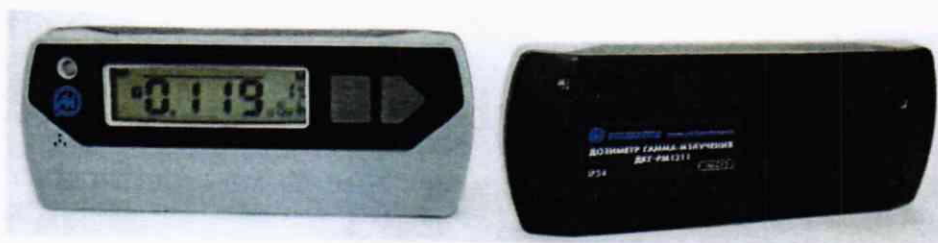


Рисунок 1 – Общий вид дозиметров

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) дозиметров подразделяется на встроенное и прикладное. Прикладное ПО состоит из ПО Personal Dose Tracker (MySQL) для работы на ПК, работающих под управлением ОС Windows и для дозиметров модификаций ДКГ-PM1211-01 и ДКГ-PM1211-03 ПО Polismart для работы с мобильными устройствами (смартфонами, планшетными компьютерами), работающими под управлением операционных систем (ОС Android или ОС iOS).



Встроенное ПО (программа микропроцессорная), размещено в энергонезависимой памяти дозиметра и выполняет следующие функции:

- тестирование и диагностику основных блоков дозиметра;
- управление детектором гамма-излучения и расчет значений ЭД и МЭД;
- индикации информации ЖКИ;
- контроль и установку пороговых значений по ЭД и МЭД;
- выдачи звуковой и световой сигнализаций при превышении пороговых значений ЭД, МЭД или срабатывании будильника;
- определения географического местоположения с использованием Глобальной Системы Позиционирования GPS (Global Positioning System) для модификаций ДКГ-PM1211-02, ДКГ-PM1211-03;
- сохранение дозиметрических данных в энергонезависимой памяти дозиметра;
- связь с ПК или мобильным устройством (смартфонами/планшетными компьютерами).

Установка прикладного ПО Personal Dose Tracker (MySQL) осуществляется с электронного носителя, входящего в комплект поставки дозиметра. ПО позволяет выполнять следующие операции:

- 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;
- единовременное назначение пользователю только одного дозиметра и формирование базы данных дозиметров и пользователей;
- настройка параметров дозиметра (задание пороговых значений ЭД и МЭД) для каждого пользователя или группы пользователей;
- создание общей информационной системы радиационного контроля на базе событий, полученных от подключенных дозиметров;
- формирование и вывод на печать отчетов и графиков, сформированных на основании информации из базы данных по выбранному пользователю или группе пользователей.

Установка прикладного ПО Polismart осуществляется через Интернет из соответствующих маркет-платформ. ПО позволяет выполнять следующие операции:

- считывание и отображение данных о подключенном к мобильному устройству дозиметра (тип, серийный номер, версия микропроцессорного ПО прибора);
- считывание и отображение результатов измерений ЭД и МЭД, контроль и установка пороговых значений ЭД и МЭД;
- выдачи звуковой и световой сигнализация о превышении порогов ЭД и МЭД;
- программирование параметров и режимов работы дозиметра;
- сохранение дозиметрических данных, ассоциированных со значением текущей GPS координаты в памяти мобильного устройства с возможностью их дальнейшего просмотра, запись и сохранение в память мобильного устройства треков перемещения пользователя с отображением дозиметрических данных на электронной карте;
- автоматическая группировка и отображение сохраненных в памяти дозиметрических данных, как в табличном виде, так и на электронной карте, с возможностью их просмотра пользователем в любое удобное время;
- формирование отчетов на основе сохраненных в памяти мобильного устройства дозиметрических данных, а также экспортирование дозиметрических данных в файл;
- экспорт и обратный импорт дозиметрических данных из удаленной базы данных по каналу Интернет;
- возможность передачи данных в геоинформационную мобильную систему радиационного контроля NPNET®.



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 Polismart осуществляется сравнением версий и контрольных сумм, индицируемых на экране мобильного устройства в режиме «Установки» приложения Polismart, с версиями и контрольными суммами, указанными в паспорте дозиметра.

Контроль защиты прикладного ПО Personal Dose Tracker (MySQL) осуществляется сравнением версии, записанной в разделе «Свидетельство о приемке» ПС на дозиметры, и значения контрольной суммы метрологически значимых файлов, рассчитанных по методу MD5, 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

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Программа микропроцессорная для модификаций ДКГ-PM1211, ДКГ-PM1211-01	ТИГР.00073.00.02.1	не ниже v.1.7*	—	—
Программа микропроцессорная для модификаций ДКГ-PM1211-02, ДКГ-PM1211-03	ТИГР.00073.00.02.3	не ниже v.1.9*	—	—
Мобильное приложение Polismart под управлением ОС Android	ТИГР.00067.00.00.2	не ниже v 4.0.98*	0xB7DD*	CRC16
Мобильное приложение Polismart под управлением ОС iOS	ТИГР.00067.00.00.1	не ниже v 3.5.3*	0xAEAC*	CRC16
Прикладное ПО Personal Dose Tracker (MySQL)	ТИГР.00043.00.00	не ниже v 3.38.614.27459*	7a5c67efbcf0fc3cdb 5f355736df7b21*	MD5
Примечание				
* Текущий номер версии программы микропроцессора и прикладного ПО и контрольная сумма указаны в разделе «Свидетельство о приемке» в паспорте дозиметра. 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			
	ДКГ-PM1211	ДКГ-PM1211-01	ДКГ-PM1211-02	ДКГ-PM1211-03
1	2	3	4	5
Диапазон измерений МЭД	0,1 мкЗв/ч до 100 мЗв/ч			
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении МЭД, %	$\pm (10 + K_1/\dot{H} + K_2 \cdot \dot{H})$, где \dot{H} – измеренная МЭД, мЗв/ч; K_1 – коэффициент, равный 0,0005 мЗв/ч; K_2 – коэффициент, равный 0,05 (мЗв/ч) ⁻¹			
Диапазон измерений ЭД	от 1,0 мкЗв до 25 Зв			
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении ЭД, %	±15			
Диапазон установки и контроля порогового уровня МЭД	от 0,01 мкЗв/ч до 99,9 мЗв/ч			
Дискретность установки порогового уровня МЭД	единица младшего индицируемого разряда			
Диапазон установки порогового уровня ЭД	от 1,0 мкЗв до 24,9 Зв			
Дискретность установки порогового уровня ЭД	единица младшего индицируемого разряда			
Дискретность отсчета времени накопления ЭД, мин	1			
Диапазон регистрируемых энергий фотонного излучения, МэВ	0,048 до 3,0			
Энергетическая зависимость чувствительности относительно энергии 0,662 МэВ фотонного излучения радионуклида ¹³⁷ Cs, %, не более	±29			
Время отклика при быстром (менее 1 с) или медленном (более 10 с) увеличении/уменьшении МЭД в 10 раз и более (в диапазоне значений МЭД от 1,0 мкЗв/ч до 10 мЗв/ч), с, не более	10			
Коэффициент вариации при доверительной вероятности 0,95, %, не более	±5			
Режимы работы дозиметров:				
- режим измерения МЭД;	есть			
- режим измерения ЭД и индикации времени набора ЭД	есть			
- режим установок	есть			
- режим индикации текущего времени, будильника и даты	есть			
- режим индикации температуры окружающего воздуха и версии встроенного программного обеспечения	есть			
- режим звуковой и световой сигнализации о превышении установленных порогов по ЭД и/или МЭД;	есть			
- режим поиска;	есть			



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
- режим запуска начала измерения МЭД (сброс статистики)	есть			
- режим записи измеренных значений МЭД и ЭД в память дозиметра	есть			
- режим работы GPS-приёмника	нет		есть	
режим связи с мобильными устройствами (смартфонами) по радиоканалу типа Bluetooth	нет	есть	нет	есть
- режим связи с ПК по USB интерфейсу;	есть			
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении МЭД, ЭД:				
- при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной (20±5) °С до минус 20 °С (для модификаций ДКГ-PM1211, ДКГ-PM1211-01 с элементом питания BR2450A – от нормальной до минус 40 °С), %	± 10			
- при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной до 60 °С, %	± 10			
- при относительной влажности окружающего воздуха 98 % при 35 °С, %	± 10			
- при изменении напряжения питания от номинального значения до крайних значений напряжения питания, %	± 10			
- при воздействии магнитного поля промышленной частоты напряженностью 800 А/м, %	± 10			
- при воздействии радиочастотных электромагнитных полей, %	± 10			
Напряжение питание дозиметров, В	3,1 (- 0,5; +0,2)		3,8 (- 0,2; +0,4)	
Время непрерывной работы дозиметров, мес, не менее:				
- при отключенном Bluetooth	24		4	
- при включенном Bluetooth	-	12	-	2
- при использовании GPS модуля	-		0,5	
Габаритные размеры, мм, не более:	128x48x20			
Масса, кг, не более	0,13			

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта ТИГР.412118.049 ПС типографским способом.



КОМПЛЕКТНОСТЬ

Состав комплекта поставки должен соответствовать таблице 3.

Таблица 3

Наименование, модификация	Обозначение	Количество на модификацию, шт.			
		ДКГ-PM1211	ДКГ-PM1211-01	ДКГ-PM1211-02	ДКГ-PM1211-03
Дозиметр гамма-излучения ДКГ-PM1211	ТИГР.412118.049	1	-	-	-
Дозиметр гамма-излучения ДКГ-PM1211-01	ТИГР.412118.049-06	-	1	-	-
Дозиметр гамма-излучения ДКГ-PM1211-02	ТИГР.412118.049-12	-	-	1	-
Дозиметр гамма-излучения ДКГ-PM1211-03	ТИГР.412118.049-18	-	-	-	1
Паспорт ¹⁾	ТИГР.412118.049ПС	1	1	1	1
Упаковка	ТИГР.412315.533	1	1	1	1
Комплект принадлежностей	ТИГР.305621.533	1	1	1	1

¹⁾ В состав входит методика поверки.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ BY 100345122.084-2016 «Дозиметры гамма-излучения ДКГ-PM1211. Технические условия».

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

МРБ МП.2613-2016 «Дозиметры гамма-излучения ДКГ-PM1211. Методика поверки».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дозиметры гамма-излучения ДКГ-PM1211 соответствуют требованиям технических условий ТУ BY 100345122.084-2016, ГОСТ 27451-87, ТР ТС 020/2011 (сертификат соответствия: серия BY № 0065425 от 16.06.2016, выдан ОАО «БЕЛЛИС», срок действия до 15.06.2021).

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. 334-98-13.

Аттестат аккредитации № BY/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

