

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Дозиметры индивидуальные рентгеновского и гамма-излучения ДКГ-PM1610

#### Назначение средства измерений

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

- измерения мощности индивидуального эквивалента дозы  $H_p(10)$  (далее по тексту - МИЭД) непрерывного и импульсного рентгеновского и гамма-излучения (далее по тексту фотонного);
- измерения индивидуального эквивалента дозы  $H_p(10)$  (далее по тексту - ИЭД) непрерывного и импульсного фотонного излучения;

#### Описание средства измерений

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. Дозиметры имеют возможность измерения 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.

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 звуковую, световую и вибрационную 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 встроенной аккумуляторной батареи.

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:

ДКГ-PM1610 – дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма излучений;

ДКГ-PM1610-01 – отличается от ДКГ-PM1610 наличием канала передачи данных в соответствии со стандартом ISO15693;

ДКГ-PM1610A - отличается от ДКГ-PM1610 пределами допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД и расширенным диапазоном измерения ЭД.

ДКГ-PM1610A-01 - отличается от ДКГ-PM1610 пределами допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД, расширенным диапазоном измерения ЭД и наличием канала передачи данных в соответствии со стандартом ISO15693;

ДКГ-PM1610B - отличается от ДКГ-PM1610 пределами допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД, расширенным диапазоном измерения ЭД и использованием элемента питания типа AAA (LR03);

ДКГ-PM1610B-01 - отличается от ДКГ-PM1610 пределами допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД, расширенным диапазоном измерения ЭД и наличием канала передачи данных в соответствии со стандартом ISO15693 и использованием элемента питания типа ААА (LR03).

Общий вид дозиметров и место пломбирования представлены на рисунке 1.



Рисунок 1. Общий вид дозиметров индивидуальных рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-PM1610 и место пломбирования.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) состоит из встроенного ПО и пользовательского ПО  
Основные функции встроенного ПО:

- обработка сигналов от детектора;
- хранение данных калибровки;
- вывод результатов измерений на дисплей.

Основные функции пользовательского ПО:

- считывание информации из памяти дозиметра;
- запись параметров установок в дозиметр;
- обработка считанной информации.

Идентификационные данные ПО 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 микропроцессора (PM1610, PM1610-01, PM1610A, PM1610A-01)	ТИГР.00043.00.02-18	PM1610 v 1.8	-	-
Программа микропроцессора (PM1610B, PM1610B-01)	ТИГР.00043.00.02-05	PM1610B v 0.5	-	-
Программа пользователя	ТИГР.00043.00.00-11	«PersonalDose-Tracker.exe» v3.24.1.0	d58f9511b397aac13eb8c1f349640310	MD5

Программу пользователя можно идентифицировать при выборе режима работы дози-

метра «Установки» и строки «Информация». На дисплее отображается номер версии ПО. ПО также можно идентифицировать в режиме связи дозиметра с ПК.

Защита пользовательского программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

ПО ТИГР.00043.00.02-18 и ТИГР.00043.00.02-05 можно идентифицировать при включении дозиметра. На дисплее отображается номер версии ПО. Производителем не предусмотрен иной способ идентификации ПО.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений МИЭД непрерывного и среднего значения импульсного (при длительности импульса не менее 1,0 мс) фотонного излучения, Зв/ч	от $1 \cdot 10^{-7}$ до 10
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений МИЭД, %	
ДКГ-PM1610, ДКГ-PM1610-01	$\pm \left( 15 + \frac{K}{H_p(10)} \right)$ <p>где <math>H_p(10)</math> – значение МИЭД в мЗв/ч; K – коэффициент, равный 0,0015 мЗв/ч.</p>
ДКГ-PM1610А, ДКГ-PM1610А-01, ДКГ-PM1610В, ДКГ-PM1610В-01	$\pm \left( 10 + \frac{K_1}{H_p(10)} + K_2 \cdot H_p(10) \right)$ <p>где <math>H_p(10)</math> – значение МИЭД 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>;</p>
Диапазон установки и контроля порогового уровня МИЭД, Зв/ч	от $1 \cdot 10^{-8}$ до 10
Дискретность установки порогового уровня МИЭД	единица младшего индицируемого разряда
Диапазон измерений ИЭД, Зв	
• непрерывного фотонного излучения	
ДКГ-PM1610, ДКГ-PM1610-01	от $5 \cdot 10^{-8}$ до 10
ДКГ-PM1610А, ДКГ-PM1610А-01, ДКГ-PM1610В, ДКГ-PM1610В-01	от $5 \cdot 10^{-8}$ до 20
• импульсного фотонного излучения (при длительности импульса не менее 1,0 мс)	
ДКГ-PM1610, ДКГ-PM1610-01	от $1 \cdot 10^{-5}$ до 10
ДКГ-PM1610А, ДКГ-PM1610А-01, ДКГ-PM1610В, ДКГ-PM1610В-01	от $1 \cdot 10^{-5}$ до 20
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений ИЭД, %	± 20
Диапазон установки порогового уровня ИЭД, Зв	
ДКГ-PM1610, ДКГ-PM1610-01;	от $1 \cdot 10^{-6}$ до 10
ДКГ-PM1610А, ДКГ-PM1610А-01, ДКГ-PM1610В, ДКГ-PM1610В-01	от $1 \cdot 10^{-6}$ до 20

Наименование характеристики	Значение
Дискретность установки порогового уровня ИЭД	единица младшего индицируемого разряда
Дискретность отсчета времени накопления ИЭД, мин	1
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений МИЭД, ИЭД, %	
– при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной до минус 20 °С и от нормальной до 50 °С	± 15
– при относительной влажности окружающего воздуха 98 % при температуре воздуха 35 °С	± 10
– при изменении напряжения питания: ДКГ-PM1610В, ДКГ-PM1610-01 ДКГ-PM1610А, ДКГ-PM1610А-01 от номинального значения 3,8 В до крайних значений 3,5 В и 4,2 В; ДКГ-PM1610, ДКГ-PM1610В-01 от номинального значения 1,5 В до крайних значений 1,1 В и 1,6 В	± 5
– при воздействии магнитного поля напряженностью 800 А/м	± 10
– при воздействии радиочастотных электромагнитных полей	± 10
Диапазон регистрируемых энергий фотонного излучения, МэВ	от 0,02 до 10,0
Энергетическая зависимость чувствительности относительно энергии 0,662 МэВ ( <sup>137</sup> Cs), %	
– 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 питание от источника постоянного тока напряжением, В ДКГ-PM1610, ДКГ-PM1610-01 ДКГ-PM1610А, ДКГ-PM1610А-01; ДКГ-PM1610В, ДКГ-PM1610В-01	3,8 1,5
Время непрерывной работы дозиметров: - ДКГ-PM1610, ДКГ-PM1610-01, ДКГ-PM1610А, ДКГ-PM1610А-01 от полностью заряженной аккумуляторной батареи, мес., не менее - ДКГ-PM1610В, ДКГ-PM1610В-01 от одного элемента питания, дн., не менее	1 20
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более - ДКГ-PM1610, ДКГ-PM1610-01 ДКГ-PM1610А, ДКГ-PM1610А-01 - ДКГ-PM1610В, ДКГ-PM1610В-01	58 × 59 × 20 71 × 59 × 20
Масса, кг, не более - ДКГ-PM1610, ДКГ-PM1610-01 ДКГ-PM1610А, ДКГ-PM1610А-01; - ДКГ-PM1610В, ДКГ-PM1610В-01	0,07 0,09

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия применения	
Температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 25
Относительная влажность воздуха при температуре воздуха 25°С, %	от 30 до 80
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Рабочие условия эксплуатации	
Температура окружающего воздуха, °С:	от минус 20 до 50
Относительная влажность воздуха при температуре воздуха 35°С, %	до 98

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Комплектность поставки дозиметров приведена в таблице 2

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Количество на модификацию, шт					
		ДКГ-РМ1610	ДКГ-РМ1610А	ДКГ-РМ1610-01	ДКГ-РМ1610А-01	ДКГ-РМ1610В	ДКГ-РМ1610В-01
Дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-РМ1610	ТИГР.412118.042	1	-	-	-	-	-
Дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-РМ1610А	ТИГР.412118.042-01	-	1	-	-	-	-
Дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-РМ1610-01	ТИГР.412118.042-20	-	-	1	-	-	-
Дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-РМ1610А-01	ТИГР.412118.042-22	-	-	-	1	-	-

Дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-PM1610B	ТИГР.412118.500	-	-	-	-	1	-
Наименование	Обозначение	Количество на модификацию, шт					
		ДКГ-PM1610	ДКГ-PM1610А	ДКГ-PM1610-01	ДКГ-PM1610А-01	ДКГ-PM1610В	ДКГ-PM1610В-01
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	ТИГР.412118.042 ПС	1	1	1	1	-	-
Паспорт	ТИГР.412118.500 ПС	-	-	-	-	1	1
Упаковка	ТИГР.412915.046	1	1	1	1	-	-
Упаковка	ТИГР.305641.504	-	-	-	-	1	1
<p><sup>1)</sup> Применяется при температуре окружающего воздуха от 0 до плюс 50 °С. Допускается применение других элементов питания, аналогичных по параметрам;</p> <p><sup>2)</sup> Применяется при температуре окружающего воздуха от минус 20 до плюс 50 °С. Допускается применение других элементов питания, аналогичных по параметрам;</p> <p><sup>3)</sup> Поставляется по согласованию с потребителем.</p>							

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом МРБ МП. 1922-2013 «Дозиметры индивидуальные рентгеновского и гамма –излучения ДКГ-PM1610. Методика поверки», утвержденном директором БелГИМ 03 апреля 2013 г.

**Основные средства поверки:**

- государственный первичный эталон единиц поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы фотонного и электронного излучений ГЭТ 38-2011, диапазон измерений от  $6,0 \cdot 10^{-3}$  до  $4,5 \cdot 10^3$  Гр/мин, пределы допускаемой относительной погрешности измерений  $\pm 1 \%$ ;
- установка поверочная дозиметрическая гамма-излучения УПГД-2М-Д (Per. № 32425-06), диапазон МЭД от  $5 \cdot 10^{-7}$  до  $5 \cdot 10^{-2}$  Зв/ч, пределы допускаемой относительной погрешности измерений  $\pm 5 \%$ .

**Сведения о методиках (методах) измерений**

"Дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-PM 1610. Руководство по эксплуатации. ТИГР.412118.042 РЭ", "Дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-PM 1610В, ДКГ-PM 1610В-01. Руководство по эксплуатации. ТИГР.412118.500 РЭ".

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дозиметрам индивидуальным рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-PM1610**

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

ТУ ВУ 100345122.054-2012 "Дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма-излучений ДКГ-PM 1610. Технические условия".

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- осуществление деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях;
- выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;
- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.
- осуществление деятельности в области использования атомной энергии.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью "Полимастер" (ООО "Полимастер")

Юридический адрес: Республика Беларусь, 220040 г. Минск, ул. М. Богдановича, 112.

Почтовый адрес изготовителя: Республика Беларусь, 220141 г. Минск, ул. Ф. Скорины.

51.

Тел +375 17 268 68 19, факс +375 17 260 23 56

**Экспертиза проведена**

Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»).

Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, гор. поселение Менделеево, Главный лабораторный корпус.

Почтовый адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, п/о Менделеево. Тел./факс (495) 744-81-12. E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru).

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

\_\_\_\_\_ Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г