

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Гамма-радиометры РКГ-PM1406

#### Назначение средства измерений

Гамма-радиометры РКГ-PM1406 (далее - радиометры) предназначены для измерения удельной активности или объемной активности гамма – излучающих радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{40}\text{K}$  в воде, продуктах питания, почве, строительных материалах и других объектах окружающей среды.

#### Описание средства измерений

Принцип действия радиометра основан на регистрации сцинтиляционным детектором Cs(I) гамма- излучения радионуклидов, присутствующих в пробе, измерении аппаратурного спектра и последующей его обработки в ПК по определенному алгоритму и вычислении удельной активности (УА) или объемной активности (ОА) измеряемых радионуклидов. Измеренное значение УА или ОА индицируется на дисплее ПК в режиме реального времени.

Конструктивно детектор размещен в термоударопрочном пылевлагозащищенном тонкостенном металлическом корпусе цилиндрической формы. Проба размещается в сосуде Маринелли объемом 0,5 л, который устанавливается непосредственно на прибор. Для увеличения чувствительности детектор вместе с пробой устанавливается в свинцовый блок защиты.

Питание детектора осуществляется от ПК по USB интерфейсу.

Общий вид прибора представлен на рисунке 1, место пломбирования от несанкционированного доступа – на рисунке 2.



Рисунок 1. Внешний вид гамма – радиометра РКГ-PM1406:

1 - прибор РКГ-PM1406; 2 - сосуды Маринелли;  
3 - пластиковый контейнер для хранения (входит в состав упаковки); 4 – блок защиты



Рисунок 2. Место пломбирования гамма – радиометра РКГ-РМ1406 от несанкционированного доступа (находится на основании прибора)

### Программное обеспечение

Программное обеспечение гамма- радиометров состоит из двух частей:

- встроенное ПО (программа микропроцессора), размещенное в энергонезависимой памяти прибора, обеспечивает регистрацию спектров и передачу информации в управляющий ПК;
- загружаемое ПО. “Программа 1406” устанавливается на управляющий ПК перед первым использованием радиометра. Загрузка ПО, устанавливаемого на ПК, осуществляется обычным способом с поставляемого CD диска или через Интернет с сайта ООО «ПОЛИМАСТЕР».

Разделение загружаемого ПО с выделением метрологически значимой части не предусмотрено. К метрологически значимому относится все загружаемое ПО и содержит следующие файлы:

- “Pm1406Library.dll” – осуществляет расчет удельной активности радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{40}\text{K}$  с учетом скорости счета радиационного фона, скорости счета в окнах  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{40}\text{K}$ ;
- “Pm1406DeviceLibrary.dll” – осуществляет управление набором спектра, чтением параметров, записанных в энергонезависимой памяти прибора и управляет обменом информацией между прибором и ПК.
- “ExchangeLibrary.dll” – осуществляет обмен данными по USB между ПК и прибором.
- “PM1406.exe” – Основной запускаемый файл. Реализует пользовательский интерфейс и все функции, предоставляемые пользователю. Использует все описанные выше \*.dll файлы

Запись встроенного ПО в энергонезависимую память прибора осуществляется в процессе производства. ПО защищено от преднамеренных и непреднамеренных изменений защитной пломбой. Пломба ограничивает доступ к ПО, при этом ПО не может быть изменено без нарушения пломбы. Кроме того ПО не может быть изменено без специального оборудования изготовителя.

Защита загружаемого ПО на ПК от преднамеренных и непреднамеренных действий осуществляется сравнением контрольных сумм метрологически значимых файлов.

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 микропроцессорная	ТИГР.00022.00.02.5-04	v 04*	Не определен**	Не определен**
Программа 1406 “Pm1406Library.dll”	ТИГР.00055.00.00.12-02	v 2.0.0.0*	6b138f740020a54f08fe943fb9401346***	MD5
Программа 1406 “Pm1406DeviceLibrary.dll”	ТИГР.00055.00.00.12-02	v 1.0.0.0*	51aa8313e6620f15cf074698bfa7cf81***	MD5

Продолжение таблицы 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Программа 1406 “ExchangeLibrary.dll”	ТИГР.00055.00.00.12-02	v 1.0.0.0*	cd9c68a1a9936f1b97fda6b56a941148***	MD5
Программа 1406 “PM1406.exe”	ТИГР.00055.00.00.12-02	v 1.0.0.12*	9ef2f83594f8b3ef0a443426f21cae4a***	MD5

Примечание

- \* номер версии не ниже указанного в таблице;
- \*\* встроенное ПО зашивается на стадии производства. Доступа к идентификатору встроенного ПО нет;
- \*\*\* контрольная сумма относится к текущей версии ПО

В соответствии с разделом 2.6 МИ 3286-2010 и на основании результатов проверок уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А».

В соответствии с разделом 2.6 МИ 3286-2010 и на основании результатов проверок уровень защиты загружаемого ПО “Программа 1406” от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С».

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики радиометра приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение
Диапазон измерений УА (ОА) радионуклида $^{137}\text{Cs}$ в геометрии измерения сосуд Маринелли, Бк/кг (Бк/л): - с блоком защиты; - без блока защиты.	от 25 до $10^5$ от 100 до $10^5$
Диапазон измерений УА (ОА) радионуклида $^{40}\text{K}$ в геометрии измерения сосуд Маринелли, Бк/кг (Бк/л): - с блоком защиты; - без блока защиты.	от 700 до $10^5$ от 1300 до $10^5$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения УА (ОА) радионуклидов $^{137}\text{Cs}$ и $^{40}\text{K}$ , %	$\pm (30 + K/A)$ , где K – коэффициент, равный 500 Бк/кг для радионуклида $^{137}\text{Cs}$ с блоком защиты; 2000 Бк/кг для радионуклида $^{137}\text{Cs}$ без блока защиты, 14000 Бк/кг для радионуклида $^{40}\text{K}$ с блоком защиты; 26000 Бк/кг для радионуклида $^{40}\text{K}$ без блока защиты; A – измеренная удельная активность, Бк/кг.

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Значение
Скорость счета собственного гамма-фона с блоком защиты при значении МЭД внешнего радиационного фона гамма-излучения не более 0,2 мкЗв/ч, с <sup>-1</sup> : - в окне <sup>137</sup> Cs, не более; - в окне <sup>40</sup> K, не более.	2 0,5
Среднеквадратичное отклонение при измерении УА (ОА) (коэффициент вариации), %, не более	20
Плотность пробы при измерении УА(ОА), г/см <sup>3</sup>	от 0,2 до 1,6
Время установления рабочего режима, с, не более	90
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения УА (ОА), %: – при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 5) °С до 0 °С; – при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 5) °С до 50 °С; – при относительной влажности окружающего воздуха 98 % при 35 °С; – при воздействии магнитного поля промышленной частоты напряженностью 800 А/м; – при воздействии радиочастотных электромагнитных полей.	± 10 ± 15 ± 10 ± 10 ± 10
Рабочие условия эксплуатации гамма - радиометра: – диапазон температур окружающего воздуха, °С; – относительная влажность окружающего воздуха при 35 °С, %; – давление, кПа.	от 0 до 50 не более 98 от 84 до 106,7
Степень защиты, обеспечиваемая корпусом прибора по ГОСТ 14254	IP 55
Масса прибора без блока защиты, кг, не более	0,5
Масса блока защиты, кг, не более	20
Масса прибора в упаковке, кг, не более	1,0
Масса блока защиты в упаковке, кг, не более	22,0
Габаритные размеры прибора без блока защиты, мм, не более	диаметр 80 x 84
Габаритные размеры блока защиты, мм, не более	диаметр 154 x 188
Габаритные размеры прибора в упаковке, мм, не более	170 x 135 x185
Габаритные размеры блока защиты в упаковке, мм, не более	222x198x198
Средняя наработка на отказ, ч	10000
Средний срок службы, лет	8
Среднее время восстановления, мин.	60

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта гамма - радиометра ТИГР.412128.003ПС типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки радиометров входят изделия и документы, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование, тип	Обозначение	Количество
Гамма-радиометр РКГ-PM1406	ТИГР.412128.003	1
Паспорт <sup>1)</sup>	ТИГР.412128.003ПС	1

Продолжение таблицы 3

Наименование, тип	Обозначение	Количество
Краткое руководство по эксплуатации	ТИГР.412128.003КРЭ	1
Комплект принадлежностей:	ТИГР.305621.513	1
- блок защиты <sup>2)</sup>	ТИГР.301111.053	1
- сосуд Маринелли объемом 0,5 л	ТИГР.735231.097	3
- набор сосудов Маринелли объемом 0,5 л <sup>2)</sup>	ТИГР.305621.514	1
Электронный носитель (программное обеспечение, руководство по эксплуатации)		
Упаковка гамма-радиометра	ТИГР.305641.090	1

<sup>1)</sup> В состав Паспорта входит методика поверки

<sup>2)</sup> Поставляется по требованию потребителя по отдельному заказу

### Поверка

осуществляется по документу МРБ МП.2325-2013 «Гамма-радиометры РКГ-PM1406. Методика поверки», утвержденному БелГИМ 19 июня 2013 г.

При поверке гамма-радиометров применяются эталонные радиоактивные растворы с радионуклидом <sup>137</sup>Cs объемной активностью  $(0,5 \pm 0,1) \cdot 10^2$  Бк/л,  $(5,0 \pm 1,0) \cdot 10^2$  Бк/л,  $(5,0 \pm 1,0) \cdot 10^3$  Бк/л,  $(7,5 \pm 1,0) \cdot 10^4$  Бк/л в геометрии сосуд Маринелли, аттестованные с погрешностью не более  $\pm 6\%$ .

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Руководстве по эксплуатации «Гамма-радиометр РКГ-PM1406. Руководство по эксплуатации. ТИГР.412128.003РЭ».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к гамма-радиометрам РКГ-PM1406

ГОСТ 23923-89. Средства измерений удельной активности радионуклида. Общие технические требования и методы испытаний.

ТУ ВУ 100345122.069-2013 "Гамма- радиометр РКГ-PM1406. Технические условия".

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

- осуществление деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях.

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Полимастер» (ООО «Полимастер»)  
Республика Беларусь, 220141 г. Минск, ул. Ф. Скорины, 51.  
Тел/факс +375 17 260 23 56.

### Экспертиза проведена

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,  
Адрес: 190005, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19.  
Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Бульгин

М.п.  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.