

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ



Директор

Республиканского унитарного предприятия
"Республиканская государственная
служба метрологии"

В. Л. Гуревич

2017

УСТАНОВКИ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ УРК-PM5000BM

Внесены в государственный реестр средств измерений, прошедших государственные испытания.

Регистрационный № *РБ 03 17 6337 17*

Выпускают по ТУ BY 100345122.086-2017.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Установка радиационного контроля УРК-PM5000BM (далее – установка) предназначена для измерения средней скорости счета от гамма-излучающих и нейтронных источников с целью обнаружения радиоактивных и ядерных материалов (РЯМ), включая специальные ядерные материалы, при непрерывном автоматическом контроле автомобильного и железнодорожного транспорта, пассажиров и багажа на различных пунктах пропуска.

Установка может размещаться как в помещениях, так и на открытом воздухе и может применяться на контрольно-пропускных пунктах (далее – КПП) различного назначения: автомобильных, железнодорожных и пешеходных пунктах таможенного оформления, КПП атомных электростанций; предприятий атомно-промышленного комплекса; металлургических комбинатов; предприятий по добыче, переработке и хранению радиоактивных и ядерных материалов; предприятий по переработке и хранению радиоактивных отходов; КПП учреждений, банков, офисов и др.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия установки основан на сравнении числа импульсов, поступающих от блоков детектирования гамма-излучения (далее – БДГ) и нейтронного излучения (далее – БДН) при наличии объекта в зоне контроля установки, с пороговыми значениями, рассчитанными на основе текущего внешнего радиационного фона гамма-излучения (далее – гамма-фона) и внешнего радиационного фона нейтронного излучения (далее – нейтронного фона) и установленных коэффициентов. При превышении одного из пороговых значений устройство сигнализации установки выдает световой и звуковой сигналы.

Определение наличия объекта в зоне контроля осуществляют оптические датчики присутствия.

Управление всеми режимами работы установки осуществляет контроллер. Контроллер ведет обработку данных, осуществляет вывод результатов измерений и информации о режимах работы установки на персональный компьютер (далее – ПК). В состав контроллера входит энергонезависимая память, предназначенная для хранения информации об установленных режимах работы и накопленных данных. Накопленные данные можно переслать в компьютер через порт Ethernet с помощью специального



программы, поставляемой с установкой. Эта программа позволяет также устанавливать параметры режимов работы установки с клавиатуры ПК.

В качестве БДГ используется органический пластмассовый сцинтиллятор.

В качестве БДН используется пропорциональный счетчик медленных нейтронов на основе $^{10}\text{B}/\text{ZnS}(\text{Ag})$.

Питание прибора осуществляется от сети переменного тока или от встроенной аккумуляторной батареи напряжением 12 В, что обеспечивает работу установки при пропадании сетевого питания в течение не менее 8 часов.

Конструктивно установка выполнена в виде отдельных блоков: БДГ, БДН, блока управления, блока сигнализации, детекторов присутствия. Блоки закреплены на раме. Все блоки соединяются между собой специальными кабелями.

Установка может выпускаться в шести модификациях, отличающихся количеством БДГ и БДН, входящих в состав установки:

- УРК-PM5000BM-01 содержит четыре БДГ;
- УРК-PM5000BM-05 содержит два БДГ;
- УРК-PM5000BM-09 содержит два БДГ и два БДН;
- УРК-PM5000BM-10 содержит четыре БДГ и четыре БДН;
- УРК-PM5000BM-13 содержит два БДН;
- УРК-PM5000BM-14 содержит четыре БДН.

Общий вид установки модификации УРК-PM5000BM-10 и ее маркировка представлены на рисунке 1.

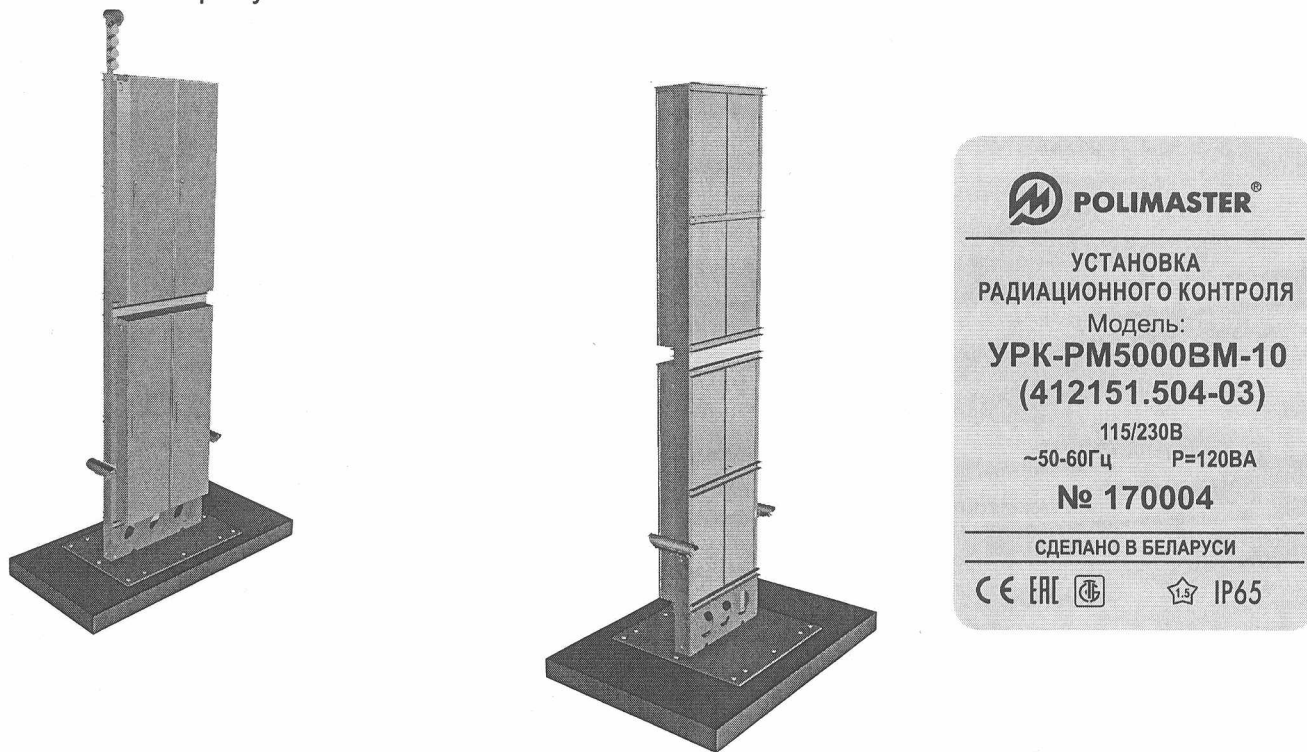


Рисунок 1 – Общий вид и маркировка установки



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Режимы работы: - режим регистрации фона; - режим обнаружения РЯМ в перемещаемых объектах; - режим обнаружения РЯМ малой активности; - режим управления и контроля (обмен информацией) с использованием ПК	
Диапазон измерения средней скорости счета при регистрации гамма-излучения, с ⁻¹	от 150 до 25000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности установки при измерении средней скорости счета от гамма-излучающих источников, %	± 30
Чувствительность каждого БДГ к гамма-излучению	см. таблицу 2

Таблица 2 – Чувствительность блоков детектирования к гамма- излучению

Источ- ник	Чувствительность каждого блока детектирования к гамма-излучению, не менее		
	На расстоянии 1,5 м с ⁻¹ /МБк	На расстоянии 3,0 м с ⁻¹ /МБк	с ⁻¹ /(нЗв/ч)
²⁴¹ Am	350	90	241
⁵⁷ Co	2100	520	364
¹³⁷ Cs	2200	540	57
⁶⁰ Co	4200	1040	27
¹³³ Ba	4100	1020	157
²²⁸ Th	3900	980	52

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение
Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения, МэВ	от 0,02 до 3,00
Изменение чувствительности установки по высоте (вертикальный профиль установки) для гамма- и нейтронного излучений, %, не более	± 40
Диапазон измерения средней скорости счета при регистрации нейтронного излучения, с ⁻¹	от 1,5 до 450
Пределы допускаемой основной относительной погрешности установки при измерении средней скорости счета при регистрации нейтронного излучения, %	± 35
Средняя скорость счета импульсов каждого БДН от источника нейтронного излучения с потоком $1,8 \cdot 10^4$ нейтрон/с, находящегося на расстоянии $(1,5 \pm 0,01)$ м от точки, расположенной на поверхности блока детектирования напротив геометрического центра детектора, имп/с, не менее	23
Установка в зависимости модификации обнаруживает минимальные количества РЯМ	см. таблицу 4



Таблица 4 - Минимальные обнаруживаемые количества РЯМ

Модификация УРК - PM5000BM	Скорость, км/ч, не более	Параметры зоны кон- троля, L x H, м	Минимальные обнаруживаемые количества РЯМ							Расположе- ние блоков детектиро- вания	Вид реги- стрируемого излучения
			²⁴¹ Am, MBq, (μCi)	¹³⁷ Cs, MBq, (μCi)	⁶⁰ Co, MBq, (μCi)	⁵⁷ Co, kBq, (μCi)	¹³³ Ba, kBq, (μCi)	²⁵² Cf, нейтрон/с			
Режим обнаружения РЯМ в перемещаемых объектах											
-01	8	6,0x4,5	1500 (41)	160 (4,3)	100 (2,7)	200 (5,4)	100 (2,7)	-	<div><div>□</div><div> </div><div>□</div></div> <div><div>□</div><div> </div><div>□</div></div>	γ	
	20	6,0x4,5	2300 (62)	240 (6,5)	150 (4,1)	300 (8,1)	150 (4,1)				
-05	5	3,0x2,0	620 (17)	65 (1,8)	40 (1,1)	85 (2,3)	40 (1,1)	-	<div><div>□</div><div> </div><div>□</div></div>	γ	
	8	6,0x2,0	2150 (58)	230 (6,2)	145 (3,9)	290 (7,8)	145 (3,9)				
-09	5	3,0x2,0	620 (17)	65 (1,8)	40 (1,1)	85 (2,3)	40 (1,1)	6500	<div><div>□</div><div>□</div><div> </div><div>□</div><div>□</div></div>	γ -N	
	8	6,0x2,0	2150 (58)	230 (6,2)	145 (3,9)	290 (7,8)	145 (3,9)	20000			
-10	8	6,0x4,5	1500 (41)	160 (4,3)	100 (2,7)	200 (5,4)	100 (2,7)	14000	<div><div>□</div><div>□</div><div> </div><div>□</div><div>□</div></div> <div><div>□</div><div>□</div><div> </div><div>□</div><div>□</div></div>	γ -N	
	20	6,0x4,5	2300 (62)	240 (6,5)	150 (4,1)	300 (8,1)	150 (4,1)	24000			
-13	5	3,0x2,0	-	-	-	-	-	6500	<div><div>□</div><div> </div><div>□</div></div>	N	
	8	6,0x2,0						20000			
-14	5	3,0x4,5	-	-	-	-	-	4500	<div><div>□</div><div> </div><div>□</div></div> <div><div>□</div><div> </div><div>□</div></div>	N	
	8	6,0x4,5						14000			
	20	6,0x4,5						24000			
Режим обнаружения источников малой активности											
-01	-	6,0x4,5	240 (6,5)	40 (1,1)	25 (0,7)	40 (1,1)	25 (0,7)	-	<div><div>□</div><div> </div><div>□</div></div> <div><div>□</div><div> </div><div>□</div></div>	γ	
-05	-	3,0x2,0	90 (2,5)	15 (0,4)	9 (0,25)	17 (0,45)	10 (0,27)	-	<div><div>□</div><div> </div><div>□</div></div>	γ	
		6,0x2,0	350 (9,5)	55 (1,5)	30 (0,8)	60 (1,6)	35 (0,95)				
-09	-	3,0x2,0	90 (2,5)	15 (0,4)	9 (0,25)	17 (0,45)	10 (0,27)	1400	<div><div>□</div><div>□</div><div> </div><div>□</div><div>□</div></div>	γ -N	
		6,0x2,0	350 (9,5)	55 (1,5)	30 (0,8)	60 (1,6)	35 (0,95)	4200			
-10	-	6,0x4,5	240 (6,5)	40 (1,1)	25 (0,7)	40 (1,1)	25 (0,7)	2600	<div><div>□</div><div>□</div><div> </div><div>□</div><div>□</div></div> <div><div>□</div><div>□</div><div> </div><div>□</div><div>□</div></div>	γ -N	
-13	-	3,0x2,0	-	-	-	-	-	1400	<div><div>□</div><div> </div><div>□</div></div>	N	
		6,0x2,0						4200			
-14	-	3,0x4,5	-	-	-	-	-	900	<div><div>□</div><div> </div><div>□</div></div> <div><div>□</div><div> </div><div>□</div></div>	N	
		6,0x4,5						2600			

Примечания:

- 1) L – ширина прохода (проезда), H – высота прохода (проезда) зоны контроля.
- 2) || - условное обозначение расположения зоны контроля.
- 3) γ – гамма- излучение, N – нейтронное излучение.
- 4) При гамма- фоне, отличающемся от 0,1 мкЗв/ч, минимальное обнаруживаемое количество ядерных и радиоактивных материалов должно пропорционально изменяться в число раз

$\sqrt{\frac{\dot{H}^*(10)}{0,1}}$, где $\dot{H}^*(10)$ – мощность амбиентного эквивалента дозы гамма- фона.



Таблица 5

Наименование характеристики	Значение
Число ложных срабатываний на 1000 перемещений объекта контроля через контролируемое пространство установки, не более	1
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности установки при измерении средней скорости счета каждым БДГ или БДН при регистрации гамма- и нейтронного излучений, %: - при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 5)°C до минус 30°C и от нормальной до плюс 50°C; - при относительной влажности окружающего воздуха 98 % при температуре 40 °C и более низких температурах, без конденсации влаги - при воздействии синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Гц - при воздействии магнитных полей промышленной частоты - при воздействии радиочастотных электромагнитных полей	± 15 ± 15 ± 15 ± 15 ± 15
Нестабильность показаний установки при измерении средней скорости счета за время непрерывной работы 24 часа при питании от сети переменного тока напряжением 115/230 В и 8 часов при питании от аккумуляторной батареи напряжением 12 В, %	не более 5
Мощность, потребляемая установкой от сети, В·А, не более	120
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C; - относительная влажность окружающего воздуха при 40 °C и более низких температурах, без конденсации влаги, %; - атмосферное давление, кПа	от минус 30 до 50 98 от 84 до 106,7
Степень защиты корпусов блоков по ГОСТ 14254	IP65
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
Средний срок службы, лет, не менее	8
Габариты блоков детектирования (длина×ширина×высота), мм, не более	450×300×1650
Масса установки в зависимости от модификации, не более	см. таблицу 6

Таблица 6 – Масса установки

Модификация установки	Масса, кг
УРК-PM5000BM-01	610
УРК-PM5000BM-05	320
УРК-PM5000BM-09	630
УРК-PM5000BM-10	1100
УРК-PM5000BM-13	340
УРК-PM5000BM-14	650



ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации ТИГР.412151.504 РЭ типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки установки соответствует таблице 7.

Таблица 7

Наименование	Обозначение	Количество на модификацию, шт.					
		УРК- PM5000BM-01	УРК- PM5000BM-05	УРК- PM5000BM-09	УРК- PM5000BM-10	УРК- PM5000BM-13	УРК- PM5000BM-14
БДГ	ТИГР.418258.500	4	2	2	4	-	-
БДН	ТИГР.418258.222	-	-	2	4	2	4
Блок управления БУ	ТИГР.424225.017	1	1	1	1	1	1
Блок выносной сигнализации PM507 ¹⁾	ТИГР.468339.015	1	1	1	1	1	1
ПК	-	1	1	1	1	1	1
Система видеонаблюдения	ТИГР.201231.004	1	1	1	1	1	1
Электронный носитель (руковод- ство пользователя, программное обеспечение для работы с уста- новкой)	Диск	1	1	1	1	1	1
Комплект монтажный	-	1	1	1	1	1	1
Упаковка	-	5	3	5	9	3	5
РЭ ²⁾	ТИГР.412151.504-02 РЭ	1	1	1	1	1	1

¹⁾ Поставляется по требованию потребителя, по отдельному заказу.
²⁾ В состав входит методика поверки.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ ВУ100345122.086-2017 "Установки радиационного контроля УРК-PM5000BM. Технические условия".

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

МРБ МП.2729 - 2017 "Установки радиационного контроля УРК-PM5000BM. Методика поверки".



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установки радиационного контроля УРК-PM5000BM соответствуют требованиям технических условий ТУ ВУ100345122.086-2017, ГОСТ 27451-87, ТР ТС 020/2011, ТР ТС 004/2011 (сертификат соответствия: ВУ/112 02.01.020 07643 от 03.05.2017, выдан ОАО "БЕЛЛИС", срок действия до 02.05.2022).

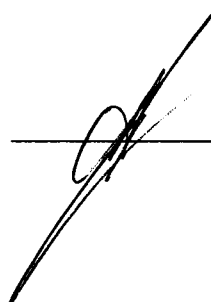
Межповерочный интервал – не более 12 месяцев.

Научно-исследовательский испытательный центр БелГИМ,
г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 234-98-13.
Аттестат аккредитации №ВУ 112.02.1.0.0025.

Разработчик: ООО "Полимастер"
Республика Беларусь, 220141, г. Минск, ул. Ф. Скорины, 51.
Тел +375 17 268 68 19
Факс +375 17 264 23 56

Изготовитель: ООО "Полимастер"
Республика Беларусь, 220141, г. Минск, ул. Ф. Скорины, 51.
Тел +375 17 268 68 19
Факс +375 17 264 23 56

И.о. начальника научно-исследовательского
центра испытаний средств измерений и техники



А.А. Ленько

