

Приложение к свидетельству
№ _____ об утверждении типа
средств измерений



Мониторы пешеходные порталные
для обнаружения ядерных материалов

КРП-02РК, КРП-02РК1, КРП-02РКБ

Внесены в Государственный реестр
средств измерений

Регистрационный № 17354-10
Взамен № 17354-05

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4362-001-11133454-2010
(АВМУ 412131.003. ТУ)

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Мониторы пешеходные порталные для обнаружения ядерных материалов КРП-02РК, КРП-02РК1 и КРП-02РКБ (далее мониторы КРП-02РК) предназначены для обнаружения ядерных материалов, радиоактивных веществ по их гамма-излучению, а также поверхностной загрязненности бета-активными веществами по их бета-излучению и формирования звукового и светового сигналов в случае превышения установленных порогов.

Модификации монитора КРП-02РК и КРП-02РК1 используются для обнаружения несанкционированного перемещения (проноса) радиоактивных делящихся материалов и радиоактивных веществ.

Модификация монитора КРП-02РКБ используется для обнаружения несанкционированного перемещения (проноса) радиоактивных делящихся материалов и радиоактивных веществ, а также контроля загрязнений работников бета-активными веществами.

Мониторы применяются на предприятиях, осуществляющих деятельность в области использования атомной энергии.

ОПИСАНИЕ

Мониторы КРП-02РК выпускаются в исполнениях:

КРП-02РК АВМУ.412131.003 - базовое изделие,

КРП-02РК1 АВМУ.412131.003 -01 – модификация и

КРП-02РКБ АВМУ.412131.003 -02 - модификация.

Модификация КРП-02РК1 отличается от базового изделия меньшим размером детекторов и, следовательно, меньшей чувствительностью.

Модификация КРП-02РКБ отличается от базового изделия наличием канала регистрации бета-излучения.

Мониторы КРП-02РК представляют собой портал, в вертикальных панелях которого размещены детекторы гамма-излучения, счетчики бета-частиц-для модификации КРП-02РКБ, сигнализаторы присутствия лиц в контролируемом пространстве и датчики для подсчета числа лиц, проходящих через контролируемое пространство.

Горизонтальная панель содержит блок приема, накопления и обработки поступающей информации, средства вторичного электропитания, звуковой сигнализатор, блок связи с компьютером типа IBM PC через порт RS-232 и пульт управления, на лицевой панели которого расположены органы управления и средства отображения информации.

Действие мониторов КРП-02РК по обнаружению ядерного материала основано на регистрации гамма-излучения, испускаемого материалом, сцинтилляционными детекторами на основе NaJ(Tl).

Действие монитора КРП-02РКБ по обнаружению радиоактивной загрязненности кожных порогов и одежды персонала бета-излучающими радионуклидами основано на регистрации бета-частиц счетчиками Гейгера-Мюллера.

Принцип действия мониторов КРП-02РК основан на автоматическом измерении в течение последовательных промежутков времени фона внешнего излучения, вычислении величины порога срабатывания сигнализации, сравнении с ним текущего значения уровня излучения и в случае превышения порога - формировании сигнала тревоги;

Конструкцией мониторов для различных модификаций предусмотрены:

- программный контроль исправности (самодиагностика) при включении монитора в сеть и периодически в процессе работы с формированием сигнала при неполадках в работе;

- три режима контроля, реализуемых программным путем, отличающихся временем принятия решения и видом контроля – при движении лиц через контролируемое пространство или при их задержке в нем на установленное время;

- отображение относительного уровня активности источника, вносимого в контролируемое пространство монитора;

- отображение зоны радиоактивного загрязнения;

- отображение числа лиц, проходящих через контролируемое пространство в обоих направлениях;

- возможность изменения программы работы монитора;

- возможность предотвращения обхода монитора и проброса предметов через монитор;

- возможность подключения монитора к единой системе контроля с анализом всей информации на центральном пульте с ЭВМ типа IBM PC.

По требованию заказчика мониторы КРП-02РК могут комплектоваться выносным пультом управления.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1 Детектируемая монитором физическая величина - радиоактивность урана с обогащением по урану-235 не ниже 3,6% (далее по тексту – уран-235).

2 Энергия регистрируемого гамма-излучения - от 0,05 до 2,0 МэВ.

3 Чувствительность монитора к гамма-излучению радионуклида уран-235 при внешнем фоне до 0,3 мкЗв/ч и размещении образцовой меры активности урана-235 в любой точке контролируемого пространства, расположенной на вертикальной оси симметрии монитора не менее:

1,40 10^{-3} имп·с⁻¹ Бк⁻¹ - для исполнения КРП-02РК;
5,30 10^{-4} имп·с⁻¹ Бк⁻¹ - для исполнения КРП-02РК1 ;
1,40 10^{-3} имп·с⁻¹ Бк⁻¹ - для исполнения КРП-02РКБ

с допустимым отклонением минус 20 %.

4 Чувствительность монитора к гамма-излучению радионуклида цезий-137 при внешнем фоне до 0,3 мкЗв/ч и размещении образцовой меры активности цезия-137 в центре контролируемого пространства монитора не менее:

5,40·10⁻³ имп·с⁻¹ Бк⁻¹ - для исполнения КРП-02РК,
2,80·10⁻³ имп·с⁻¹ Бк⁻¹ - для исполнения КРП-02РК1 и
5,40·10⁻³ имп·с⁻¹ Бк⁻¹ - для исполнения КРП-02РКБ

с допустимым отклонением минус 20 %.

5 Минимальная активность (масса) урана-235, обнаруживаемая монитором с вероятностью правильного обнаружения $R_{по}=0,95$ при вероятности ложных тревог $R_{лт}=10^{-4}$ при внешнем фоне до 0,3 мкЗв/ч и размещении образцовой меры активности из урана-235 без радиационной защиты в любой точке контролируемого пространства, расположенной на вертикальной оси симметрии монитора, за время контроля Т (без учета самопоглощения гамма-излучения в образцовой мере активности урана-235) приведена в таблице 1:

Таблица 1 Минимальная активность (масса) урана-235, кБк (г)

Исполнение	Время контроля Т, с			
	1,25 (режим1)	2 (режим2)	4	6 (режим3)
КРП-02РК	210(2,6)	170 (2,1)	-	95 (1,2)
КРП-02РК1	340 (4,3)	270 (3,4)	-	160 (2,0)
КРП-02РКБ	-	-	190 (2,4)	-

6 Для монитора в исполнении КРП-02РКБ обеспечивается также контроль загрязнения одежды и кожных покровов тела работников бета-активными веществами (в диапазоне от 40 до 6000 бета-частиц/мин·см² по Sr-90 + Y-90), при гамма фоне до 0,3 мкЗв/ч, энергия бета-частиц от 0,5 МэВ.

Чувствительность монитора к бета-излучению Sr-90 + Y-90 при внешнем фоне до 0,3 мкЗв/ч и размещении образцовой меры активности на поверхности бета-счетчиков составляет:

для боковых стоек не менее 0,260 (имп/с)/((частицу/(см²мин)));
для нижней панели не менее 0,100 (имп/с)/((частицу/(см²мин))).

7 Время установления рабочего режима монитора, включая время набора фона, не более 1 мин.

8 Частота ложных срабатываний сигнализации не более 10^{-4} .

9 Время непрерывной работы монитора - круглосуточно.

10 Нестабильность показаний монитора за 24 часа непрерывной работы не превышает $\pm 6\%$.

11 Изменение чувствительности монитора при изменении температуры в пределах рабочих условий применения не превышает $\pm 5\%$.

12 Изменение чувствительности монитора при изменении напряжения электропитания в пределах рабочих условий применения не превышает $\pm 5\%$.

13 Средняя наработка до отказа не менее 4000 ч.

14 Средний срок службы до первого капитального ремонта не менее 6 лет.

15. Условия эксплуатации:

температура воздуха от $+10^{\circ}\text{C}$ до $+35^{\circ}\text{C}$,
относительная влажность до 75% при 30°C ,
атмосферное давление от 84 кПа до 106,7 кПа.

16 Электропитание - промышленная сеть переменного однофазного тока с напряжением 220В с допустимым отклонением от -15% до $+10\%$; частотой 50 Гц допустимым отклонением $\pm 2\%$.

17 Потребляемая мощность не более 50 ВА.

18 Проем портала для прохода персонала 2000х710 мм.

19 Габаритные размеры (высота х ширина х глубина):

-портала - 2190 х 940 х 260 мм;

-выносного пульта 90 х 200 х 110 мм.

20 Масса:

-портала - 95 кг (КРП-02РК), 90 кг (КРП-02РК1) и 105 кг (КРП-02РКБ);

-выносного пульта - 0,2 кг.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится:

-на верхней панели монитора справа от пульта управления - фотохимическим способом,

-на титульных листах руководства по эксплуатации и паспорта - с помощью компьютерной графики.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят изделия и эксплуатационная документация, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
АВМУ.412131.003	Монитор КРП-02РК	1	Монитор поставляется в разобранном виде: блок управления АВМУ.418251.001 – 1 шт. стойка АВМУ.301421.000 – 2 шт. основание АВМУ.733100.000 – 1 шт. сцинтиблок СБН.80 х 80 ТУ-6-01-26083472-93-93 – 6 шт.
АВМУ.412131.003-01	Монитор КРП-02РК1	1	Монитор поставляется в разобранном виде: блок управления АВМУ.418251.001 – 1 шт. стойка АВМУ.301421.000-01 – 2 шт. основание АВМУ.733100.000 – 1 шт. сцинтиблок СБН.63 х 63 ТУ-6-01-26083472-93-93 – 6 шт
АВМУ.412131.003-02	Монитор КРП-02РКБ	1	Монитор поставляется в разобранном виде: блок управления АВМУ.418251.001-01 – 1 шт. стойка АВМУ.301421.000-02 – 2 шт. основание АВМУ.733100.000-01 – 1 шт. сцинтиблок СБН.80 х 80 ТУ-6-01-26083472-93-93 – 6 шт счетчики бета-частиц СБТ10А
	Кабель сетевой	1	Покупное изделие
	Крепежные изделия	1 компл.	
АВМУ.301433.001 или АВМУ.301433.002	Выносной пульт	1	По требованию заказчика
АВМУ.412131.003РЭ	Руководство по эксплуатации	1	Раздел 3-Методика поверки
АВМУ.412131.003ПС	Паспорт	1	
	Программное обеспечение		

ПОВЕРКА

Поверка мониторов КРП-02РК при выпуске из производства, в условиях эксплуатации и после ремонта производится по методике поверки, включенной разделом 3 в руководство по эксплуатации АВМУ.412131.003.РЭ, согласованное в мае 2010 г. ГЦИ СИ ФГУП “ВНИИМ им.Д.И.Менделеева”.

При первичной поверке должны применяться эталонные по ГОСТ 8.033-96 радионуклидные источники:

- образцовая мера активности урана-235 специального назначения, масса по урану-235 от 1 г до 3 г, погрешность не свыше $\pm 10\%$ при $P=0,95$;

- эталонный 1 разряда источник фотонного излучения радионуклидный закрытый спектрометрический типа ОСГИ-3-2 из цезия-137 активностью 100 - 150 кБк;

- эталонный 2 разряда бета-источник стронций-90 + иттрий-90 с активностью 8– 13 кБк типа 6-СО и компьютер типа IBM PC.

При периодической поверке применяются: -

- эталонный 1 разряда источник фотонного излучения радионуклидный закрытый спектрометрический типа ОСГИ-3-2 из цезия-137 активностью 100 - 150 кБк;

- эталонный 2 разряда бета-источник стронций-90 + иттрий-90 с активностью 8– 13 кБк типа 6-СО;

- компьютер типа IBM PC.

Межповерочный интервал - 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 4.59-79 “Средства измерений ионизирующих излучений. Номенклатура показателей”.

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

ГОСТ Р 51635-00 “Мониторы радиационные ядерных материалов”.

ГОСТ 8.033-96 “Государственная поверочная схема для средств измерения активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников”.

ГОСТ Р 51522-99 “Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний”.

ГОСТ Р 52319-2005 “Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования”.

Технические условия ТУ 4362-001-11133454-2010 (АВМУ.412131.003.ТУ)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип мониторов пешеходных порталных для обнаружения ядерных материалов КРП-02РК, КРП-02РК1, КРП-02РКБ утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в процессе эксплуатации согласно государственной поверочной схеме по ГОСТ 8.033-96.

Сертификат соответствия № РОСС RU. ME48.B02721 от 21.06.2010
выдан Органом по сертификации приборостроительной продукции № РОСС .0001.11ME48
Федеральное государственное унитарное предприятие « Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Изготовитель: Открытое акционерное общество
«Научно-технический центр «РАТЭК»
(ОАО «НТЦ «РАТЭК»)

Юридический адрес: Санкт-Петербург, Октябрьская наб. 44 корп. 2.
Почтовый адрес: 193079, Санкт-Петербург, аб/яц. 84
Тел./факс (812) 587-53-97

Директор ОАО «НТЦ «РАТЭК»

И.о. руководителя отдела
ГЦИ СИ «ФГУП им. Д.И. Менделеева»

