

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мониторы радиационные транспортные КСАР1У.041 «РУБЕЖ»

Назначение средства измерений

Мониторы радиационные транспортные КСАР1У.041 «РУБЕЖ» (далее по тексту - МТ) предназначены для измерений скорости счета импульсов при регистрации ионизирующих излучений и обнаружения источников гамма- или гамма-нейтронного излучения – ядерных материалов (ЯМ) и радиоактивных веществ (РВ) при перемещении объекта измерения (транспорт) через контролируемое пространство и выработки сигнала оповещения при обнаружении ЯМ и РВ.

Описание средства измерений

Принцип действия МТ основан на регистрации гамма- или нейтронного излучения, взаимодействующего с детектором, сравнения его интенсивности со значениями внешнего радиационного фона и установленными порогами обнаружения. При превышении установленных пороговых значений выдаются звуковые и световые сигналы.

Монитор радиационный транспортный (МТ) представляет собой систему детекторов гамма- и нейтронного излучения, смонтированных в двух измерительных колоннах, и обрабатывающей электроники. Каждая колонна состоит из двух измерительных шкафов – для исполнений КСАР1У.041 и КСАР1У.041-01 шкафы расположены друг над другом и скреплены соединительным фланцем, для исполнений КСАР1У.041-02 и КСАР1У.041-03 – размещены рядом друг с другом.

Блоки детектирования гамма-излучения изготовлены на основе пластикового сцинтиллятора, блоки детектирования нейтронов - на основе He-3 пропорционального счетчика.

Для регистрации факта наличия объекта измерений в контролируемом пространстве, МТ оснащается системой контроля присутствия (СКП). Тип датчиков, входящих в состав СКП, их количество, а также место крепления определяется предприятием-изготовителем в зависимости от конкретных условий установки и эксплуатации МТ. Для отражения информации о режимах работы монитора и выработки сигнала тревоги используются световые и звуковые индикаторы, расположенные как непосредственно на колонне МТ, так и на выносном блоке индикации.

Исполнения монитора КСАР1У.041, КСАР1У.041-02 предназначены для обнаружения источников гамма- и нейтронного излучения, КСАР1У.041-01, КСАР1У.041-03 – только гамма-излучения.

Крепление колонн осуществляется через соединительный фланец непосредственно к фундаменту или к конструкции размещения (КР), требования к которой определяются назначением и выбранным исполнением, условиями его размещения на объекте. В основании шкафов, установленных на КР или фундаменте (через соединительный фланец), расположены кабельные гермовводы. Соединительные кабели между колоннами проводятся через кабельные каналы.

Колонны МТ защищены от несанкционированного вскрытия специальными датчиками. При вскрытии колонны соответствующее сообщение передается на рабочее место оператора и, если данная опция установлена при настройке, раздается непрерывный звуковой сигнал.

МТ может использоваться как независимо, так и в составе комплекса средств радиационного контроля, осуществляющего сетевое объединение радиационных мониторов КСАР1У, формирование видеоинформации о факте обнаружения, передачу, обработку и хранение результатов измерений.

Для подключения внешней ЭВМ и возможности включения в единую информационную сеть используются стандартные протоколы обмена данными (TCP/IP, CAN). Сведения о

типе протокола обмена определяется предприятием-изготовителем в зависимости от конкретных условий эксплуатации МТ.



Рис. 1. Фотография общего вида монитора радиационного транспортного КСАР1У.041 «РУБЕЖ»

Программное обеспечение

Прикладное программное обеспечение (ПО) «YaRPMManager» устанавливается на ПЭВМ. ПО выполняется под управлением операционной системы Windows. ПО является автономным и предназначено для настройки радиационных порталных мониторов семейства КСАР1У, проверки работоспособности МТ, получения и обработки данных с измерительных каналов, выработки сигналов тревоги.

Идентификационные данные ПО «YaRPMManager» представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование программного обеспечения (ПО)	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Прикладное программное обеспечение	«YaRPMManager.exe»	1.X.Y.Z ¹⁾	19afc8ed685bc4d17e859f7a8e198fbc ²⁾	MD5

Примечания: 1) Номер версии программного обеспечения 1.X.Y.Z, где X – от 1 до 9, Y – от 0 до 9, Z – любое.

2) Контрольная сумма относится к текущей версии (1.1.0.1092) ПО.

Уровень защиты программного обеспечения МТ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует классу С в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики мониторов радиационных транспортных КСАР1У.041 «РУБЕЖ» приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение	
	КСАР1У.041 КСАР1У.041-02	КСАР1У.041-01 КСАР1У.041-03
Порог обнаружения ядерных материалов (ЯМ), г: стандартный образец из урана (гамма-канал), стандартный образец из плутония (нейтронный канал), не более	250 (1000)* 150 (400)	150 (600) -
Порог обнаружения радиоактивных веществ (РВ): Ba-133, кБк Cs-137, кБк Co-60, кБк Cf-252 или Cm-244, (нейтр/с) (нейтронный канал), не более	270 (720)* 300 (710) 160 (400) $9,0 \cdot 10^3$ ($2,4 \cdot 10^4$)	200 (510) 230 (500) 130 (280) -
Чувствительность колонны к гамма-излучению радионуклидов **, $\text{с}^{-1}/\text{кБк}$, не менее: Ba-133 Cs-137 Co-60	1,57 1,05 1,90	3,10 2,05 3,75
Чувствительность колонны к нейтронному излучению от источников Cf-252 или Cm-244 **, $\text{с}^{-1}/(1,0 \cdot 10^4 \text{ нейтр/с})$, не менее	6,0	-
Пределы допускаемой основной относительной погрешности скорости счета: по гамма-каналу, % по нейтронному каналу, %	± 30 ± 40	
Частота ложных срабатываний за 8 часов работы или на 10000 проездов, не более	1	
Время установления рабочего режима, мин, не более	30	
Время непрерывной работы за вычетом времени установления рабочего режима, ч, не менее	24	
Питание от сети переменного тока: Напряжение, В Частота, Гц Потребляемая мощность, В·А, не более	$220^{+10\%}_{-15\%}$ $50 \pm 5\%$ 100 (с включенной системой термостабилизации – 900)	
Габаритные размеры колонны, Д×Ш×В, мм, не более	4200×900×400	2200×1900×400
Масса колонны, кг, не более	650	
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от -50 до +50 до 95% при $t=35^{\circ}\text{C}$ от 84,0 до 106,7	
Средняя наработка на отказ, ч	10000	
Средний срок службы, лет	10	

* - Значения порогов обнаружения ЯМ и РВ приведены для скорости проезда через зону контроля МТ автомобиля типа УАЗ-542 «ГАЗель» или аналогичного (10 ± 2) км/ч при ширине проезда 6,2 м, частоте ложных срабатываний МТ 1 на 10000 проездов и вероятности обнаружения 0,5 (с доверительной вероятностью 0,95). Значения в скобках – для железнодорожного варианта при скорости проезда (25 ± 2) км/ч для вагона четырехосного цельнометаллического модель 11-217 или аналогичного ему.

**- Чувствительность приведена для источников, расположенных на расстоянии 3,0 м от рабочей поверхности колонны на высоте от основания колонны 1,5 м (для исполнений КСАР1У.041 и КСАР1У.041-01) или 1,2 м (для исполнений КСАР1У.041-02 и КСАР1У.041-03).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на колонну МТ методом шелкографии и на титульный лист Руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки МТ входят составные части и эксплуатационная документация, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество			
		КСАР1У. 041	КСАР1У. 041-01	КСАР1У. 041-02	КСАР1У. 041-03
Измерительная колонна 1 с ДНД	РНПИ 540200.030	2	2	2	2
Блок детектирования гамма-излучения радиометрический АСРКБ1У.14 (АСРКБ1У.14-02А)	РНПИ 528600.000	4	8	4	8
Защита свинцовая	РНПИ 528610.000	4	4	2	2
Блок детектирования нейтронов радиометрический АСРКБ1У.08 (АСРКБ1У.08-02)	РНПИ 524300.000	8	-	8	-
Замедлитель нейтронов	РНПИ 524315.000, РНПИ 524310.000	4	-	2	-
Тепловентилятор		2	2	4	4
Блок управления системы детектирования	РНПИ 540200.120	1	1	1	1
Система контроля присутствия	РНПИ 540200.400, РНПИ 540200.400-01	1	1	1	1
Распределительная коробка с термодатчиком	РНПИ 540200.290	4	2	4	2
Блок световой и звуковой индикации	РНПИ 540200.090	1	1	1	1
Выносной блок индикации	РНПИ 540200.200	1	1	1	1
Комплект кабелей		1	1	1	1
Руководство по эксплуатации	РНПИ 540200.000 РЭ	1	1	1	1
Диск с ПО		1	1	1	1

Продолжение таблицы 3

Наименование	Обозначение	Количество			
		КСАР1У 041	КСАР1У 041-01	КСАР1У 041-02	КСАР1У 041-03
Руководство пользователя ПО	РНПИ 540200.000 РП	1	1	1	1
Руководство по монтажу	РНПИ 540200.000 РМ	1	1	1	1
Методика поверки	РНПИ 540200.000 МП	1	1	1	1
Формуляр	РНПИ 540200.000 ФО	1	1	1	1

Примечание: Опционально МТ может комплектоваться системой видеонаблюдения

Поверка

осуществляется по документу РНПИ 540200.000 МП «Мониторы радиационные транспортные КСАР1У.041 «РУБЕЖ». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 26 мая 2014 г.

При поверке применяются:

1. Эталонные не ниже 2-го разряда по ГОСТ 8.033-96 источники гамма-излучения типа ОСГИ на основе радионуклидов бария-133, цезия-137 и кобальта-60 активностью от 10 кБк до 500 кБк с погрешностью ($P=0,95$) не более $\pm 5\%$;
2. Эталонные (образцовые) не ниже 2-го разряда по ГОСТ 8.033-96 источники нейтронного излучения на основе ^{252}Cf или ^{244}Cm с выходом нейтронов от $1 \cdot 10^3$ до $1 \cdot 10^5$ нейтр/с в 4π стерадиан, аттестованные с погрешностью ($P=0,95$) не более $\pm 5\%$.

Сведения о методиках (методах) измерений

РНПИ 540200.000 РЭ «Мониторы радиационные транспортные КСАР1У.041 «РУБЕЖ». Руководство по эксплуатации»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к мониторам радиационным транспортным КСАР1У.041 «РУБЕЖ»

1. ГОСТ 4.59-79. Средства измерений ионизирующих излучений. Номенклатура показателей.
2. ГОСТ 27451-87. Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия.
3. ГОСТ Р 51635-2000 Мониторы радиационные ядерных материалов. Общие технические условия.
4. ГОСТ 8.033-96 «Государственная поверочная схема для средств измерения активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета- частиц и фотонов радионуклидных источников»
5. Технические условия ТУ 4362-200-23151859-10

Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях;
- при выполнении работ по осуществлению производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта;
- осуществление деятельности в области использования атомной энергии

Изготовитель

Открытое акционерное общество
«Научно-технический центр «Ядерно-физические исследования»
Адрес: 194021, г. Санкт-Петербург, 2^{ой} Муринский пр., д. 28
тел.: (812) 297-82-44, факс (812) 297-39-24,

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,
Адрес: Россия, 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19.
Тел.: (812) 251-76-01; факс:(812) 713-01-14
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«____» _____ 2014 г.