

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Радиометры радона и его дочерних продуктов распада «РАМОН-02»

#### Назначение средства измерений

Радиометры радона и его дочерних продуктов распада «РАМОН-02» (далее - радиометры) предназначены для измерения эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) радона-222 (Rn) в воздухе.

#### Описание средства измерений

Принцип действия радиометров основан на отборе аэрозолей дочерних продуктов распада радона на аэрозольные фильтры с последующим измерением активности альфа – излучателей RaA, RaC'. Регистрация альфа-излучения производится с помощью полупроводникового кремниевого детектора альфа-частиц. Управление работой радиометра осуществляется микроконтроллером.

Микроконтроллер выполнен на микросхеме фирмы ATMEL типа ATmega 128. Управление режимами работы осуществляется 4-х кнопочной клавиатурой. Имеется память для записи результатов трехсот измерений, часы реального времени. Информация выводится на жидкокристаллический индикатор (ЖКИ), имеется звуковая сигнализация, предусмотрена возможность связи с ПЭВМ.

Радиометры выпускаются в двух модификациях: «РАМОН-02», для работы в полуавтоматическом режиме, и «РАМОН-02А», для работы в автоматическом режиме (работа без помощи оператора).

Отбор аэрозольных проб производится на спектрометрический фильтр типа АФА-РСП-20 («РАМОН-02») или спектрометрическую фильтрующую ленту АФА-РСП («РАМОН-02А») с помощью воздухозаборного устройства.

Аккумуляторная батарея обеспечивает не менее двухсот измерений в автоматическом режиме и не менее семидесяти измерений в полуавтоматическом режиме без дополнительной подзарядки.

Радиометры являются переносными приборами, состоящими из пластмассового корпуса и размещенного в нем металлического каркаса с блоком детектирования альфа-излучения, микроконтроллером, автономным источником питания, воздухозаборным устройством.



Рис. 1 Внешний вид радиометра радона и его дочерних продуктов распада «РАМОН-02» с указанием места пломбирования

## Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) радиометров является встроенным, метрологически значимая часть ПО размещается в энергонезависимой части памяти микропроцессора, запись которой осуществляется в процессе производства. ПО защищено от непреднамеренных и преднамеренных изменений пломбой. Доступ к микроконтроллеру исключен конструкцией аппаратной части радиометров. Защитная пломба ограничивает доступ к ПО, при этом ПО не может быть модифицировано без нарушения защитной пломбы. Кроме того, изменение ПО невозможно без специализированного оборудования изготовителя. ПО не требует специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений.

Идентификационные данные ПО радиометров представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Встроенное программное обеспечение радиометров РАМОН-02	Рамон	Не определен <sup>1)</sup>	Не определен <sup>1)</sup>	Не определен <sup>1)</sup>

Примечание. 1) ПО зашивается на стадии производства. Доступа к цифровому идентификатору нет.

Уровень защиты ПО радиометров от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «А» в соответствии с МИ 3286-2010. Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

## Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики радиометра приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Измерение эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) радона	
Диапазон измерений ЭРОА радона, Бк/м <sup>3</sup>	От 4 до 5·10 <sup>5</sup>
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения ЭРОА радона, %	±30
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения температуры окружающего воздуха на каждые 10°С, %	±3,0
Чувствительность регистрации альфа-излучения, Бк <sup>-1</sup> ·с <sup>-1</sup> , не менее	0,2
Нелинейность градуировочной характеристики, %, не более	±15
Рабочие условия применения	
Рабочий диапазон температур, °С	от 1 до 40
Относительная влажность воздуха, % не более	95±3
Условия транспортирования	
Температура, °С	от минус 30 до 50
Относительная влажность воздуха, % не более	95±3
Надежность	
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания	
Напряжение питания от сетевого адаптера, В	18
Напряжение питания от встроенного аккумулятора, В	12
Габаритные размеры	
Радиометр «РАМОН-02», мм не более	300x205x130
Радиометр «РАМОН-02А», мм не более	300x205x150
Масса	
Радиометр «РАМОН-02», кг не более	3
Радиометр «РАМОН-02А», кг не более	3

**Знак утверждения типа**

наносится типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации радиометра.

**Комплектность средства измерений**

Комплект поставки радиометров приведен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование средства измерения	Наименование по конструкторской документации	Количество
«РАМОН-02»	Радиометр радона и его дочерних продуктов распада	1 шт.
	Комплект фильтров АФА-РСП 20	100 шт.
	Кабель соединения с ПЭВМ по интерфейсу RS-232C	1 шт.
	Сетевой адаптер	1 шт.
	Компакт - диск с программой для работы с внешней ПЭВМ	1 шт.
	Руководство по эксплуатации РЭ СОЛО Р 01-07	1 экз.
	Методика поверки МП СОЛО Р 01-07	1 экз.
«РАМОН-02А»	Радиометр радона и его дочерних продуктов распада	1 шт.
	Фильтрующая лента АФА-РСП	1 шт.
	Выносной блок индикации ВБИ-02А	1 шт.
	Кабель соединения с ПЭВМ по интерфейсу RS-232C	1 шт.
	Сетевой адаптер	1 шт.
	Компакт - диск с программой для работы с внешней ПЭВМ	1 шт.
	Руководство по эксплуатации РЭ СОЛО Р 02-07	1 экз.
	Методика поверки МП СОЛО Р 01-07	1 экз.

**Поверка**

осуществляется по документу МП СОЛО Р 01-07 «Радиометры радона «РАМОН-02», «РАМОН-02А». Методика поверки», утвержденному РГП «КазИнМетр» 03.11.2004 г.

При поверке радиометров применяются:

- рабочий эталон «Рамон-01М», погрешность измерений  $\pm 15 \%$ ;
- рабочие эталоны 2-го разряда радионуклидные источники с Ри-239, типа 1П9, активностью от 4,29 до  $2,25 \cdot 10^3$  Бк, погрешность измерений  $\pm 5 \%$ .

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методики измерений приведены в Руководстве по эксплуатации:

«Радиометр радона и его дочерних продуктов распада «РАМОН-02». Руководство по эксплуатации. РЭ СОЛО Р 01-07»;

«Радиометр радона и его дочерних продуктов распада «РАМОН-02А». Руководство по эксплуатации. РЭ СОЛО Р 02-07».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к радиометрам радона и его дочерних продуктов распада «РАМОН-02»**

ГОСТ 8.090-79 «ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений объемной активности радиоактивных аэрозолей».

ТУ 75 00 РК 39481323 ТОО-04-2004 «Радиометры радона и его дочерних продуктов распада «РАМОН-02».

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

- при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды;
- при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;
- при осуществлении деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях.

### **Изготовитель**

ТОО «СОЛО ЛТД»

Адрес: 050059, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Хаджи Мукана, 36, оф. 6

Тел. +7(727)309-23-74

Тел./факс (727)264-27-10

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «НТМЦ «Поверитель»

Адрес: 124460, г. Москва, Зеленоград, Панфиловский пр-т, д.10, эт. 3, комн. 35

### **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

e-mail [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.