

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Радиометр радона и его дочерних продуктов распада «Рамон-01М»

Назначение средства измерений

Радиометр радона и его дочерних продуктов распада «Рамон-01М» (в дальнейшем Радиометр) предназначен для определения эквивалентной равновесной объёмной активности (ЭРОА) радона Rn^{222} в воздухе жилых и производственных помещений, а также в атмосферном воздухе.

Описание средства измерений

Радиометр представляет собой переносной прибор для измерения ЭРОА радона.

Измерение ЭРОА радона заключается в отборе аэрозолей дочерних продуктов распада (ДПР) на аэрозольные фильтры, измерения активности альфа-излучателей RaA, RaC'. Объёмная активность короткоживущих ДПР рассчитываются по формулам, учитывающим накопление и распад ДПР, как на стадии отбора проб, так и при измерении активности пробы.

Управление всеми режимами работы радиометра осуществляется микроконтроллером, имеется память для результатов 300-ти измерений, часы реального времени. Информация выводится на жидкокристаллический индикатор (ЖКИ), имеется звуковая сигнализация, предусмотрена возможность связи с ПЭВМ, с помощью программного обеспечения которое не является метрологически значимым.

Радиометр конструктивно состоит из пластмассового корпуса и размещённого в нём металлического каркаса с электронными узлами: блоками детектирования альфа - излучения, микроконтроллера, автономного источника питания, воздухозаборного устройства. Все блоки включены в общий корпус.

Блок детектирования альфа-излучения.

Для регистрации альфа- излучения применяется полупроводниковый кремниевый детектор альфа-частиц с р-п переходом. Импульсы напряжения, образующиеся при попадании альфа – частиц в детектор, усиливаются и поступают на вход дискриминатора.

Дискриминатор имеет трёхканальный выход:

- первый канал для импульсов альфа – частиц с энергией выше 1 МэВ
 - второй канал для импульсов альфа – частиц с энергией выше 6,1 МэВ
 - третий канал для импульсов альфа – частиц с энергией выше 8 МэВ
- Дискриминированные импульсы поступают на вход микроконтроллера.

Микроконтроллер (МК)

МК выполнен на микросхеме фирмы «ATMEL» типа AT mega 128. Управление режимами работы осуществляется 4-х кнопочной клавиатурой.

Источник питания.

Схема источников питания включает : стабилизатор напряжения +5 В, +8 В, схему управления режимом заряда аккумулятора, источник питания воздухозаборного устройства.

Аккумуляторная батарея напряжением 12,0В емкостью 2,0 А*ч обеспечивает в полуавтоматическом режиме не менее семидесяти измерений без дополнительной подзарядки.

Для использования сетевого питания радиометр снабжён сетевым адаптером.

Воздухозаборное устройство

В полуавтоматическом варианте отбор аэрозольных проб производится на спектрометрические фильтры типа АФА-РСР-20 с помощью воздухозаборного устройства со скоростью прокачивания воздуха равной 30 л/мин.

Воздухозаборное устройство состоит из двигателя постоянного тока и малогабаритной крыльчатки в герметичном корпусе.

Общий вид радиометра приведен на рисунке 1.

Место пломбирования



Рисунок 1 – Общий вид Радиометра радона и его дочерних продуктов распада «Рамон-01М»

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) приборов является встроенным, жестко привязано к электрической схеме. Метрологическая значимая часть ПО размещается в энергонезависимой части памяти микропроцессора, запись которой осуществляется в процессе производства.

ПО предназначено для задания условий измерений, обработки результатов измерений, сохранения и отображения на экране приборов.

ПО защищено от непреднамеренных и преднамеренных изменений пломбой, которая находится на верхней торцевой крышке на одном из двух крепежных винтов. Доступ к микроконтроллеру исключен конструкцией аппаратной части приборов. 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.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «А».

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
«Рамон»	RamonDB_m	нет	3dcbd351	CRC-32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики, единица измерения	Номинальное значение характеристики
Диапазон измерений ЭРОА радона, Бк/м ³	4 ÷ 5 · 10 ⁵
В диапазоне измерений ЭРОА радона (4 ÷ 100) Бк/м ³ пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения ЭРОА радона Rn ²²² , %	±15
В диапазоне измерений ЭРОА радона (100 ÷ 5 · 10 ⁵) Бк/м ³ пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения ЭРОА радона Rn ²²² , %	±15

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики, единица измерения	Номинальное значение характеристики
Чувствительность регистрации альфа-излучения от рабочего эталона радионуклидного источника 1П9, не менее, (Бк·с) ⁻¹	0,21
Нелинейность градуировочной характеристики J, не более, %	±15
Габаритные размеры радиометра, мм	310x200x240
Масса радиометра, не более, кг	2,5
Время измерения радиометра составляет, с	256±1
Объёмная скорость отбора пробы воздуха W, не менее, л/мин	30±1
Рабочий диапазон температур, °С	1÷40
Предел допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры на каждые 10°С, не более, %	3
Питание радиометр осуществляется от сетевого адаптера с выходным напряжением 18В или от встроенного автономного источника питания – аккумуляторной батареи напряжением 12В	
Средний ресурс до первого капитального ремонта, не менее, часов	10000
Средний срок службы радиометра до капитального ремонта, не менее, лет	6
Радиометр в упакованном виде выдерживает воздействие температуры от – 30°С до +50 °С и относительной влажности воздуха (95±3)% при температуре +35°С	
Радиометр в упакованном виде выдерживает воздействие транспортной тряски с ускорением 30 м/с ² при частоте от 10 ударов до 120 ударов в минуту или 15000 ударов	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на корпус методом липкой аппликации, а также на титульные листы каждого документа из комплекта технической документации.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки радиометра соответствует указанному в таблице 3:

Таблица 3

№	Наименование	Количество
1	Радиометр радона и его дочерних продуктов распада «Рамон-01М»	1 шт.
2	Комплект фильтров АФА-РСИ-20	100 шт.
3	Кабель соединения с ПЭВМ по RS-232С	1 шт.
4	Сетевой адаптер	1 шт.
5	Диск с программой работы с внешним ПЭВМ	1 шт.
6	Руководство по эксплуатации	1 шт.
7	Методика поверки	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП 54118-13 «Радиометр радона и его дочерних продуктов распада «Рамон-01М». Методика поверки», утверждённому ГЦИ СИ ОАО «СНИИП» 10.06.2013 г.

Основное поверочное оборудование:

Вторичный эталон искусственных радиоактивных аэрозолей ВЭТ 39-1 по ГОСТ 8.090-79 «Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений объёмной активности радиоактивных аэрозолей».

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений изложены в руководстве по эксплуатации СОЛО Р 02-7 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Радиометру радона и его дочерних продуктов распада «РАМОН-01М»

ГОСТ 28271-89 Приборы радиометрические и дозиметрические носимые. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 27451-87 Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические требования.

ГОСТ 21496-89 Средства измерений объемной активности радионуклидов в газе. Общие технические требования и методы испытаний.

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

НРБ-99 «Нормы радиационной безопасности».

СОЛО Р 02-7РЭ «Руководство по эксплуатации. Радиометр радона и его дочерних продуктов распада «РАМОН-01М».

Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- Осуществление деятельности в области охраны окружающей среды;
- Выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда.

Изготовитель

ТОО «СОЛО ЛТД», Республика Казахстан, 050059, г. Алматы, ул. Хаджи Мукана, д. 36, оф. 6
Тел.: (727)-264-27-10, e-mail.: info@solo.kz

Заявитель

ООО «НТМЦ «Поверитель» Россия,
Адрес: РФ г. Москва, Зеленоград, Панфиловский проспект д.10, эт. 3. комн.333.
Тел.: (968)963-22-69
e-mail.: info@poveritel.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ОАО «СНИИП»
Регистрационный номер 30050-11
Адрес: РФ, 123060, Москва, ул. Расплетина, д. 5.
Телефон +7(499)198-97-00, Факс +7(499)943-00-63
E-mail: dep1500@sniip.ru

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «____» _____ 2013 г.