УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» марта 2025 г. № 551

Регистрационный № 33063-08

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дозиметры-радиометры МКС-01СА

Назначение средства измерений

Дозиметры-радиометры МКС-01СА (далее – приборы) предназначены для измерения амбиентного эквивалента дозы и мощности амбиентного эквивалента дозы (далее – дозы и мощности дозы) фотонного излучения, для измерения плотности потока бета-частиц от источников бета-частиц и от загрязненных поверхностей и для индикации/измерения плотности потока альфа-частиц от источников альфа-излучения и от загрязненных поверхностей.

Описание средства измерений

К настоящему типу средств измерений относятся персональные дозиметры-радиометры модификаций МКС-01СА1 и МКС-01СА1М, которые отличаются друг от друга измерительными и функциональными возможностями.

В приборе в качестве детектора излучения применен газоразрядный счетчик «БЕТА-1» с тонким входным окном. Поток фотонов и частиц ионизирующего излучения преобразуется детектором в последовательность электрических сигналов. Сигналы формируются по длительности и амплитуде, а затем обрабатываются микропроцессорной схемой регистрации, которая обеспечивает представление результатов измерений на жидкокристаллическом дисплее.

В процессе измерения на дисплее показания меняются автоматически с усреднением микропроцессором результатов измерений и подсчетом статистической погрешности измерения в доверительном интервале 0,95.

В процессе измерения отображается среднее значение измеряемой величины в соответствующих единицах измеряемых величин.

На дисплее показания меняются автоматически с усреднением микропроцессором результатов измерений. При этом каждый следующий результат обрабатывается микропроцессором и на дисплее отображается текущее значение статистической погрешности измерения в данный момент времени. Время смены показаний на дисплее – 1 с.

Каждый акт регистрации фотона или частицы счетчиком сопровождается включением символа « ✻ », что указывает на правильную работу прибора.

Корпус прибора изготовлен из ударопрочного полистирола и состоит из двух скрепленных винтами панелей. В корпусе установлены детектор ионизирующего излучения – счетчик «БЕТА-1», печатная плата с элементами измерительной схемы, звуковой динамик и элемент питания.

Передвижной экран фиксируется в крайних положениях над входным окном детектора. При регистрации бета- (или альфа-) излучения входное окно счетчика открыто. При регистрации фотонного излучения экран устанавливается над окном счетчика и выравнивает его энергетическую зависимость.

Прибор выполнен в носимом исполнении.

Прибор выпускается в двух модификациях:

- МКС-01СА1 СНЖА.412152.001-01;
- МКС-01СА1М СНЖА.412152.001-03.

Основные отличительные параметры модификаций приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметр	МКС-01СА1	МКС-01СА1М
Измерение дозы и мощности дозы фотонного излучения	+	+
Измерение плотности потока бета-частиц	+	+
Измерение/индикация плотности потока альфа-частиц	+	+
Индикация потока ионизирующих частиц и фотонов	+	–
Подключение к персональному компьютеру	+	–
Журнал регистрации событий	+	–
Аналоговая шкала	+	–

Прибор устойчив к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха в диапазонах температуры от минус 20 до плюс 50 °С и относительной влажности 75% при плюс 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги. Прибор устойчив к воздействию синусоидальных вибраций, соответствующих группе L3 ГОСТ 12997-84.

На рисунке 1 представлен общий вид прибора с указанием места пломбировки, места нанесения знака утверждения типа, а также заводского номера.



Рисунок 1 - Общий вид, место нанесения знака утверждения типа, заводского номера и место пломбировки прибора

Общий вид приборов, выпущенных до 31.01.2025, может отличаться от приведенного на рисунке 1.

Допускается поставка приборов в водозащищенном корпусе и/или в корпусе со светодиодной сигнализацией и вибросигнализацией и страховочным кольцом по дополнительному требованию заказчика.

Заводской номер наносится типографским способом на табличку, расположенную внутри отсека элементов питания.

Программное обеспечение

Прибор содержит программное обеспечение - «МКС-01СА ПО». ПО представляет собой загрузочный модуль, который записывается в постоянную память микроконтроллера на этапе изготовления прибора с помощью специального оборудования (программатора). Структура ПО характерна для встроенного программного продукта. Основное назначение ПО – регистрация информации и представление информации на дисплее прибора. Уровень защиты ПО от преднамеренных изменений соответствует уровню «С».

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 2

Таблица 2

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
Программное обеспечение «МКС-01СА»	МКС-01СА ПО	V110512	Признаком целостности кода ПО в ПЗУ является равенство контрольной суммы нулю.	Суммирование всех ячеек ПЗУ без учета переносов и добавление специального дополнительного кода

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметров	Значение
Диапазон измерения дозы, мЗв	от $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{3}$
Диапазон измерения мощности дозы, мкЗв/ч	от 0,1 до $1 \cdot 10^{4}$
Диапазон энергий фотонов, МэВ	от 0,05 до 3,0
Энергетическая зависимость чувствительности относительно излучения ^{137}Cs, %	±40
Анизотропия чувствительности для ^{137}Cs и ^{241}Am в телесном угле 4π, %	±40
Диапазон измерения плотности потока бета-частиц от загрязненных поверхностей (по ^{90}Sr+^{90}Y), мин$^{-1}$·см$^{-2}$	от 5 до $3 \cdot 10^{4}$
Диапазон индикации/измерений* плотности потока альфа-частиц от загрязненных поверхностей (по ^{239}Pu), мин$^{-1}$·см$^{-2}$	от 10 до $3 \cdot 10^{4}$
Нижний предел энергии регистрируемого бета-излучения (по средней энергии бета-спектра ^{14}C), МэВ, не выше	0,05
Пределы допускаемой основной погрешности во всех режимах измерения, %	±25
Пределы допускаемой дополнительной погрешности по температуре, % /10 °С	±10
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при относительной влажности 75 % и температуре +35 °С, %	±10

Наименование параметров	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении напряжения питания от 3,0 до 1,6 В, %	±10
Уровень собственного фона, не более, мкЗв/ч	0,06
Время установления рабочего режима, не более, мин	1
Продолжительность непрерывной работы: - от двух элементов типа АА (LR6) **, ч, не менее - от сети 220 В 50 Гц	 400 не ограничена
Время измерения мощности дозы, с, не более: - при фоне менее 1 мкЗв/ч - при фоне более 10 мкЗв/ч	 120 5
Диапазон установки порогов мощности дозы, мкЗв/ч	от 0,1 до $1 \cdot 10^4$
Диапазон установки порогов дозы, мЗв	от 0,001 до $1 \cdot 10^3$
Условия эксплуатации: - температура, °С - влажность при температуре 35 °С, %	 от -20 до +50 до 75
Габаритные размеры, мм, не более	124×73×30
Масса без элементов питания, не более, г	200
Средняя наработка на отказ, не менее, ч	13000
Средний срок службы, не менее, лет	10
* Производится по дополнительному требованию Заказчика **При измерениях на уровне фона, при выключенных подсветке дисплея и звуковой индикации	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на лицевую панель прибора и на титульный лист руководства по эксплуатации – типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят следующие изделия, и документы, представленные в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество на исполнение, шт. СНЖА.412152.001–	
		-01	-03
Дозиметр-радиометр МКС–01СА1 МКС–01СА1М	 СНЖА.412152.001-01 СНЖА.412152.001-03	 1 –	 – 1
Элемент питания типа АА	–	2	2
Контрольный источник	–	1*	1*
Руководство по эксплуатации	СНЖА.412152.001-01 РЭ	1	–
	СНЖА.412152.001-03 РЭ	–	1
Свидетельство о поверке	–	1*	1*
Блок питания (адаптер)	–	1*	1*
Кабель соединительный	–	1*	1*
*Поставляется по дополнительному требованию Заказчика			

Сведения о методиках (методах) измерений

Методики измерений изложены в разделах «Использование по назначению» Руководства по эксплуатации СНЖА.412152.001-01 РЭ для МКС-01СА1 и СНЖА.412152.001-03 РЭ для МКС-01СА1М.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы фотонного, электронного, протонного излучений и в пучках ионов углерода, амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы, мощностей амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы фотонного излучения, количества, флюенса, плотности потока и энергии частиц в пучках протонов и тяжелых заряженных частиц, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2024 г. № 2273;

ГОСТ 8.033-2023 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников;

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;

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

ГОСТ 17225-85 Радиометры загрязненности поверхностей альфа- бета- активными веществами. Общие технические требования и методы испытаний;

ТУ 4362-001-42741182-2008 (СНЖА.412152.001 ТУ) Дозиметры-радиометры МКС-01СА. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СНИИП-АУНИС» (ООО «СНИИП-АУНИС»)

Адрес:123060, г. Москва, ул. Расплетина, д. 5, стр. 1

Тел./факс (499) 198-97-91

E-mail: info@aunis.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, гп. Менделеево, Главный лабораторный корпус

Почтовый адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

Телефон: (495) 74481-12, факс: (495) 744-81-12

E-mail: office@vniiftri.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

в части вносимых изменений

Акционерное общество «Специализированный научно-исследовательский институт приборостроения» (АО «СНИИП»)

Адрес: 123060, г. Москва, ул. Расплетина, д. 5, стр. 1

Телефон: +7 (499) 968-60-60

Факс: +7 (499) 968-60-60 доб. 12-60

E-mail: info@sniip.ru

Web-сайт: www.sniip.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311815.