

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дозиметры-радиометры МКС-01СА

Назначение средства измерений

Дозиметры-радиометры МКС-01СА (далее прибор) предназначены для измерения амбиентной дозы и мощности дозы рентгеновского и гамма-излучения (далее дозы и мощности дозы), для измерения плотности потока бета-частиц от источников бета-частиц и от загрязненных поверхностей и для индикации плотности потока альфа-частиц от источников альфа-излучения и от загрязненных поверхностей.

Описание средства измерений

В приборе в качестве детектора излучения применен газоразрядный счетчик «БЕТА-1» с тонким входным окном. Поток фотонов 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 на нижней строке дисплея постоянно 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.

Каждый акт регистрации фотона или частицы счетчиком сопровождается включением символа «*» в центральной части дисплея, 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 гамма-излучения экран устанавливается над окном счетчика и выравнивает его энергетическую зависимость.

Прибор выполнен в носимом исполнении.

Прибор имеет четыре модификации (в зависимости от назначения), сведения о которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

Измеряемая (индицируемая) физическая величина	Вид измерения	СНЖА.412152.001			
		-	-01	-02	-03
		МКС-01СА	МКС-01СА1	МКС-01САМ	МКС-01СА1М
Мощность дозы	Измерение	+	+	+	+
Доза	Измерение	+	+	+	+
Плотность потока бета-частиц	Измерение	-	+	-	+
Плотность потока альфа-частиц	Индикация	-	+	-	+

Все модификации прибора выполнены в едином конструктиве и отличаются только программным обеспечением.

Приборы исполнения МКС-01СА и МКС-01СА1 содержат минимальное программное обеспечение, предназначенное для речевого озвучивания результатов измерения мощности дозы и для включения тревожных звуковых сигналов при превышении пределов измерения мощности дозы и пределов измерения плотности потока альфа - или бета - излучений.

Приборы исполнения МКС-01САМ и МКС-01СА1М обладают дополнительным меню, предназначенным для расширения номенклатуры речевых сообщений о включении и выключении прибора, о превышении пределов измерения мощности дозы, о превышении пределов измерения плотности потока бета- или альфа-частиц, для включения звуковых сигналов («щелчков»), соответствующих каждому акту регистрации счетчиком гамма-квантов, бета- или альфа-частиц, а также для установки автоматического включения подсветки дисплея на определённые интервалы времени (15; 30; 60 сек.) или ручное включение.

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



Рисунок 1 - Общий внешний вид Дозиметров-радиометров МКС-01СА и МКС-01САМ



Рисунок 2 - Общий внешний вид дозиметров-радиометров МКС-01СА1 и МКС-01СА1М

Программное обеспечение

Прибор содержит программное обеспечение - «МКС-01СА ПО». ПО представляет собой загрузочный модуль, который записывается в постоянную память микроконтроллера на этапе изготовления устройства 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 цезия-137, %	± 40
Анизотропия чувствительности для цезия-137 и америция-241 в телесном угле 4π , %	± 40
Диапазон измерения плотности потока бета-частиц от загрязненных поверхностей (по $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$), $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$	от 5 до $3 \cdot 10^4$
Диапазон индикации плотности потока альфа-частиц от загрязненных поверхностей (по плутонию-239), $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$	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°C	± 10
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при относительной влажности 75 % и температуре $+50^\circ\text{C}$, %	± 10
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 (при проведении измерений на уровне естественного радиационного фона), не менее, ч: - от двух элементов типа АА «DURACELL» - от сети 220 В 50 Гц	400 Не ограничена
Время измерения мощности дозы, с: при фоне менее 1 мкЗв/ч при фоне более 10 мкЗв/ч	120 5
Диапазон установки порогов мощности дозы, мкЗв/ч (с шагом 0,1 мкЗв/ч)	от 0,1 до $1 \cdot 10^4$
Диапазон установки порогов дозы, мЗв (с шагом 1 мкЗв)	от 0,001 до $1 \cdot 10^3$
Условия эксплуатации: - температура - влажность при температуре 30°C	от минус 20 до $+50^\circ\text{C}$ до 75 %
Габаритные размеры, мм	112×64×30
Масса, не более, г	200
Средняя наработка на отказ, не менее, ч	13 000
Средний срок службы, не менее, лет	10

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на табличку на лицевой части 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

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	Дозиметр-радиометр МКС-01 СА *	СНЖА.412152.001	1
	Дозиметр-радиометр МКС-01 СА1 *	СНЖА.412152.001-01	1
	Дозиметр-радиометр МКС-01 САМ *	СНЖА.412152.001-02	1
	Дозиметр-радиометр МКС-01 СА1М *	СНЖА.412152.001-03	1
2	Элемент питания типа АА "DURACELL"	LR6	2
3	Контрольный источник $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ **	СНЖА.412152.001-03ПС	1
4	Руководство по эксплуатации	СНЖА.412152.001 РЭ	1
5	Свидетельство о поверке	-	1
6	Коробка упаковочная	-	1
7	Блок питания (адаптер) ***	АС - 220 - S - 3 - 500	1

*В комплект поставки входит только один из указанных исполнений – по заказу Потребителя;

**Контрольный источник входит в комплект поставки только прибора исполнений МКС-01СА1М по дополнительному требованию Заказчика.

***Блок питания (адаптер) поставляется по дополнительному требованию заказчика.

Поверка

Поверка осуществляется в соответствии с ГОСТ 8.040-84 «ГСИ. Радиометры загрязненности поверхностей бета- активным веществам. Методика поверки» и МИ 1788-87 «ГСИ. Приборы дозиметрические для измерения экспозиционной дозы и мощности экспозиционной дозы, поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы в воздухе фотонного излучения. Методика поверки.»

При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в таблице 5.

Таблица 5

Наименование средства поверки	Условное обозначение	Обозначение стандарта	Примечание
Установка поверочная дозиметрическая гамма излучения с источниками ^{137}Cs	УПГД-1М	ГОСТ 8.081-2000	Рабочий эталон I или II разряда
Источник бета- излучения $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$	5СО	ТУ 95.477-83	Рабочий эталон II разряда
Защитный свинцовый домик	Блоки свинцовые типа БС - 50		Толщина стенок 100 мм. Внутренние габариты – 200x100x50 мм