

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дозиметры-радиометры МКС-05 «ТЕРРА»

Назначение средства измерений

Дозиметры-радиометры МКС-05 «ТЕРРА» (далее – дозиметры), предназначены для измерений амбиентного эквивалента дозы (ЭД) и мощности амбиентного эквивалента дозы (МЭД) гамма- и рентгеновского излучения (фотонного ионизирующего излучения), а также плотности потока бета-частиц.

Описание средства измерений

Принцип действия дозиметров основан на преобразовании энергии ионизирующего излучения в последовательность импульсов напряжения, количество которых пропорционально интенсивности регистрируемого излучения. Детектором ионизирующих гамма- и бета-излучений служит газоразрядный счетчик Гейгера-Мюллера типа СБМ-20-1.

Дозиметр выполнен в виде моноблока, в котором размещены детектор гамма- и бета-излучений, печатная плата со схемами формирования анодного напряжения, цифровой обработки, управления и индикации, а также элементы питания.

Конструктивное исполнение – негерметичный корпус из ударопрочной пластмассы, пленочная клавиатура, графический жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) с подсветом.

Схема формирования анодного напряжения, цифровой обработки, управления и индикации осуществляет:

- масштабирование и линеаризацию счетной характеристики детектора;
- измерение МЭД фотонного ионизирующего излучения и плотности потока бета-частиц путем измерения средней частоты импульсов, поступающих с выхода детектора;
- измерение ЭД фотонного ионизирующего излучения путем измерения общего количества импульсов, поступающих с выхода детектора;
- измерение времени накопления ЭД и реального времени;
- формирование и стабилизацию анодного напряжения детектора;
- отображение результатов измерений на ЖКИ;
- управление режимами работы.

Программное обеспечение

В дозиметрах используется встроенное программное обеспечение. Метрологически значимым является все встроенное ПО, включающее программу (исполняемый код) пользователя и данные таблиц градуировочных коэффициентов и констант, записываемых в энергонезависимую память дозиметра.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 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 ПО	mks-05	V2.5	не доступен	разработчика СИ

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 – А.

Внешний вид дозиметра и место пломбирования представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид и место пломбирования дозиметра

Дозиметры пломбируются специальной пленочной пломбой, которая располагается в отсеке питания и закрывает головки винтов, крепящих верхнюю и нижнюю крышки корпуса.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон энергий регистрируемого фотонного ионизирующего излучения, МэВ	от 0,05 до 3,0
Диапазон измерений МЭД фотонного ионизирующего излучения, $\text{мкЗв} \cdot \text{ч}^{-1}$	от 0,1 до 9999
Диапазон измерений ЭД фотонного ионизирующего излучения, мЗв	от 0,001 до 9999
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений фотонного ионизирующего излучения:	
- МЭД	не более $\pm(15+2/N) \%$, где N – безразмерная величина, численно равная измеренному значению МЭД в $\text{мкЗв} \cdot \text{ч}^{-1}$
- ЭД	не более $\pm 15\%$
Энергетическая зависимость показаний дозиметра при измерении МЭД и ЭД фотонного ионизирующего излучения относительно энергии 0,661 МэВ	не более $\pm 25\%$

Анизотропия чувствительности дозиметра при падении гамма-квантов в телесном углу $\pm 60^\circ$ относительно основного направления измерений	
- для радионуклидов ^{137}Cs и ^{60}Co	не более $\pm 25\%$
- для радионуклида ^{241}Am	не более $\pm 60\%$
Диапазон измерений плотности потока бета-частиц, $\text{част} \times \text{см}^{-2} \times \text{мин}^{-1}$	от 10 до 10^5
Диапазон энергий регистрируемых бета-частиц, МэВ	от $0,1$ до $3,0$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений плотности потока бета-частиц	не более $\pm(20+200/V \%)$, где V – безразмерная величина, численно равная измеренному значению плотности потока $\text{част} \times \text{см}^{-2} \times \text{мин}^{-1}$
Диапазон измерений времени накопления ЭД оператором	100 ч
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения времени накопления ЭД оператором за 24 ч, мин., не более	± 1
Время установления рабочего режима, мин, не более	1
Время непрерывной работы дозиметра при питании от одного комплекта элементов при выключенной подсветке шкалы и условиях нормального фонового излучения, ч, не менее	2000
Нестабильность показаний за 6 ч непрерывной работы, %, не более	10
Номинальное напряжение питания от двух гальванических элементов типоразмера ААА емкостью $1280\text{мА} \times \text{ч}$, В	$3,0$
Рабочие условия эксплуатации:	
- диапазон температур, $^\circ\text{C}$	от минус 10 до плюс 40
- предельное значение относительной влажности при $+35^\circ\text{C}$	до 95%
- атмосферное давление в диапазоне, кПа	от $84,0$ до $106,7$
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	6000
Средний срок службы, лет, не менее	6
(при условии замены блоков, выработавших свой ресурс)	
Габаритные размеры (высота $\times$ ширина $\times$ толщина), мм, не более	$120 \times 55 \times 26$
Масса (включая элементы питания) кг, не более	$0,2$
Степень защиты оболочек дозиметра по ГОСТ 14254-96	IP30

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится фотоспособом на корпус дозиметра и типографским способом или специальным штампом на титульный лист эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений соответствует таблице 2.

Таблица 2

Обозначение документа	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
ФВКМ.412152.003	Дозиметр-радиометр МКС-05 «ТЕРРА»	1	
ФВКМ.412152.003РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
	Элемент гальванический типоразмера «ААА» 1,5 В	2	
	Коробка упаковочная	1	

Поверка

осуществляется в соответствии с разделом 4 «Методика поверки» Руководства по эксплуатации ФВКМ.412152.003РЭ, согласованным Центральным отделением ФГУ «Менделеевский ЦСМ» в 2009 году.

Основное поверочное оборудование:

- установка поверочная типа КИС-НРД-МБм, обеспечивающая воспроизведение МАЭД в пределах от $10 \text{ мкЗв} \cdot \text{ч}^{-1}$ до $10 \text{ Зв} \cdot \text{ч}^{-1}$ с погрешностью не более $\pm 7 \%$;
- эталонные источники типа 4СО, обеспечивающие воспроизведение плотности потока бета-частиц от 10 до $10^4 \text{ част} \cdot \text{см}^{-2} \cdot \text{мин}^{-1}$ с погрешностью $\pm 5 \%$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений изложены в разделе 2 «Использование по назначению» Руководства по эксплуатации. ФВКМ.412152.003РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к дозиметрам-радиометрам МКС-05 «ТЕРРА»

- 1 ГОСТ 27451-87 Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия.
- 2 ГОСТ 29074-91 Аппаратура контроля радиационной обстановки. Общие требования.
- 3 ГОСТ 28271-89 Приборы радиометрические и дозиметрические носимые. Общие технические требования и методы испытаний.
- 4 ГОСТ 8.070-96 Государственная система обеспечения единства измерений. Межгосударственная поверочная схема для средств измерений поглощенной и эквивалентной доз и мощности поглощенной и эквивалентной доз фотонного и электронного излучений.
- 5 ГОСТ 8.033-96 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников.
- 6 ГОСТ Р 50746-2000 Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний.
- 7 ТУ 4362-050-31867313-2009 Дозиметры-радиометры МКС-05 «ТЕРРА». Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;
- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Доза (ООО НПП «Доза»).

Юридический адрес: 124460, Москва, г. Зеленоград, проезд 4806, д.6
тел. (495) 777-84-85, факс (495) 742-50-84, <http://www.doza.ru>

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Московской области» (ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Московской области»).

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Московской области» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30083-08 от 23.12.2008 г.

Юридический и почтовый адрес: 141570, пгт Менделеево, Солнечногорский р-н, Московская обл.

тел. (495) 994-22-10 факс (495) 994-22-11,
<http://www.mencsm.ru>, E-mail: info@mencsm.ru

Заместитель

Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«____»_____ 2013 г.