

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дозиметры-радиометры МКС-14ЭЦ

Назначение средства измерений

Дозиметры-радиометры МКС-14ЭЦ (далее - МКС-14ЭЦ), предназначены для измерения мощности амбиентного эквивалента дозы (далее - МЭД) гамма-излучения (с блоком детектирования БДГ-01), плотности потока бета-частиц (с блоком детектирования БДБ-01) и плотности потока альфа-частиц (с блоком детектирования БДБ-01 и фильтром альфа-излучения).

Описание средства измерений

МКС-14ЭЦ состоит из пульта электронного, двух блоков детектирования БДГ-01 и БДБ-01 и устройства зарядного.

Пульт электронный содержит блок управления и индикации (далее - БУИ), блок высоковольтного преобразования импульсов и регистрации (далее - БР).

Пульт электронный предназначен для управления работой МКС-14ЭЦ в целом. Он обеспечивает питание всех составных частей МКС-14ЭЦ, выполняет функцию преобразования поступающих из блока детектирования аналоговых электрических импульсов в цифровой код, расчет параметров измеряемого излучения, сохранение и накопление результатов измерений, вывод информации на дисплей, а также передачу данных на внешнюю ПЭВМ. На рабочей (передней) панели пульта электронного находятся клавиатура и жидкокристаллический дисплей (далее – ЖК-дисплей). Алгоритм работы БУИ обеспечивает также задание временного интервала для определения МЭД или плотности потока альфа- и бета-частиц.

Блок детектирования БДБ-01 выполнен в виде цилиндра, внутри которого находятся включённые параллельно газоразрядные счётчики типа «СБМ-20», газоразрядный счётчик «Бета-2», плата преобразователя напряжения для питания счётчиков и преобразователь импульсов.

Принцип работы дозиметрического гамма-тракта блока детектирования на базе газоразрядных счетчиков «СБМ-20», входящих в состав блока детектирования БДГ-01, основан на регистрации импульсов тока, вызванных ионизацией газа в газоразрядных счётчиках ионизирующим излучением. Электрические импульсы от счетчиков «СБМ-20» поступают на преобразователь импульсов, где преобразуются в нормализованные импульсы напряжения, которые поступают на БР пульта электронного, где преобразуются в 10-разрядный код, который передается в БУИ ЭП. Эти импульсы регистрируются и обрабатываются, результаты вычислений выводятся на ЖК-дисплей пульта электронного и сохраняются в памяти энергонезависимого ПЗУ с возможностью их последующего просмотра, статистической обработки и передачи на ПЭВМ.

Принцип работы альфа- и бета-радиометрического тракта на основе газоразрядного счетчика «Бета-2», входящего в состав блока детектирования БДБ-01, сходен с принципом действия дозиметрического тракта на основе газоразрядных счетчиков «СБМ-20».

Поступающие от блока детектирования БДБ-01 на пульт электронный нормализованные импульсы регистрируются и обрабатываются МКС-14ЭЦ, результаты расчета плотности потока бета- и альфа- частиц выводятся на ЖК-дисплей пульта электронного и сохраняются в памяти энергонезависимого ПЗУ с возможностью их последующего просмотра, статистической обработки и передачи на ПЭВМ.

Питание МКС-14ЭЦ осуществляется от встроенного аккумуляторного источника питания с выходным напряжением от 3,0 до 4,2 В, либо от внешнего блока питания (зарядного устройства), работающего от сети переменного тока с питающим напряжением 220 В.

Внешний вид МКС-14ЭЦ и схема пломбирования приведены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Внешний вид МКС-14ЭЦ

Пломбирование пульта электронного и блоков детектирования БДГ-01 и БДБ-01 должно осуществляться клейким стикером, на котором должны быть нанесены:

- наименование предприятия-изготовителя;
- логотип предприятия – изготовителя;
- текст «гарантийная пломба».

Пломбы должны наноситься на стыки деталей ПЭ и блоков детектирования БДГ-01 и БДБ-01, исключая возможность несанкционированного вскрытия.

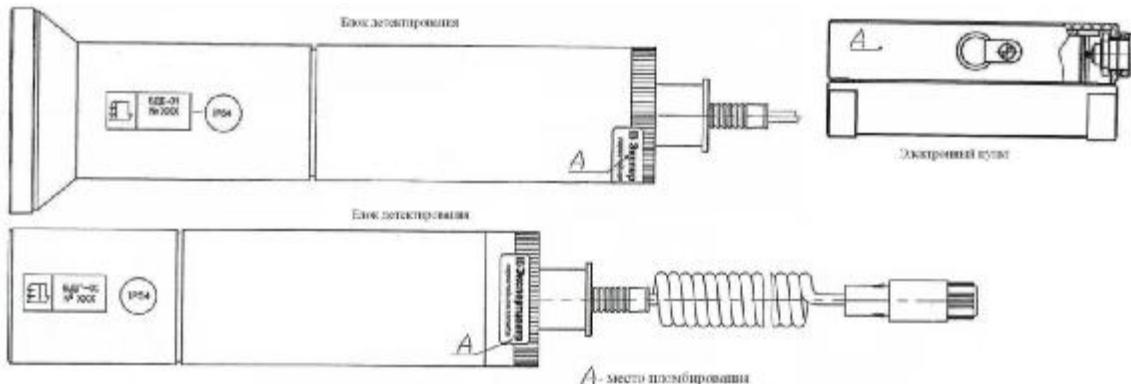


Рисунок 2 – Схема пломбирования

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) МКС-14ЭЦ позволяет осуществлять:

- контроль процесса измерений;
- отображение и статистическую обработку результатов измерений;
- настройку параметров измерений;
- настройку способа отображения результатов измерений и звукового сопровождения;
- передачу данных по результатам измерений из встроенного энергонезависимого ПЗУ на внешнюю ПЭВМ с помощью ПО Geiger.

Идентификационные данные 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
МКС-14ЭЦ	mks14.c	V04.02.02	D23F9861	CRC32
Geiger	Geiger.exe	1.0.13.0	43C2F58C	CRC32

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики МКС-14ЭЦ приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение
Диапазон энергий регистрируемого излучения составляет: – по гамма-излучению (с блоком детектирования БДГ-01), кэВ – по бета-излучению (с блоком детектирования БДБ-01), кэВ – по альфа-излучению (с блоком детектирования БДБ-01), кэВ	от 60 до 3000 от 150 до 3000 от 4000 до 9000
Диапазон измерений МЭД гамма-излучения (с блоком детектирования БДГ-01), мкЗв/ч	от 0,1 до 1000
Диапазон измерений плотности потока бета-частиц с блоком детектирования БДБ-01 (Sr-Y-90), см ⁻² с ⁻¹	от 0,1 до 700
Чувствительность регистрации излучения изотопа ¹⁴ C (блок детектирования БДБ-01), %, не менее	2
Диапазон измерений плотности потока альфа-частиц с блоком детектирования БДБ-01 (Pu-239), см ⁻² с ⁻¹ , составляет: – без сопутствующего бета-излучения – при наличии бета-излучения с плотностью потока, не превышающей 10 см ⁻² с ⁻¹	от 0,5 до 1400 от 5,0 до 1400
Чувствительность регистрации альфа-излучения изотопа ²³⁸ U (блок детектирования БДБ-01), %, не менее	5
Анизотропия чувствительности блока детектирования БДГ-01 при изменении угла падения фотонного излучения (0,662 МэВ) относительно направления максимальной чувствительности, %: от 0 до 90° от 90 до 180°	± 40 ± 50
Энергетическая зависимость в рабочем диапазоне энергий по отношению к энергии гамма-излучения 662 кэВ (радионуклид ¹³⁷ Cs), %	± 25
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений МЭД гамма-излучения, %	$\pm \left(15 + \frac{2}{H(10)_\gamma} \right)$ где: $H(10)_\gamma$ - измеренные численные значения МЭД (мкЗв/ч)

Наименование параметра	Значение
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений плотности потока бета-частиц, %	$+ \left(20 + \frac{6}{\phi_\beta} \right)$ где: ϕ_β - измеренные численные значения плотности потока бета-частиц, $\text{см}^{-2}\text{s}^{-1}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений плотности потока альфа-частиц, %	$\pm \left(20 + \frac{10}{\phi_\alpha} \right)$ где: ϕ_α - измеренные численные значения плотности потока альфа-частиц, $\text{см}^{-2}\text{s}^{-1}$
Пределы дополнительной относительной погрешности измерений от изменения температуры от минус 20 до 55 °C, %	± 15
Пределы дополнительной относительной погрешности измерений от изменения относительной влажности до 95 % при температуре воздуха 35 °C, %	± 10
Пределы дополнительной относительной погрешности измерений при повышении напряженности магнитного поля до 400 А/м, %	± 10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	4000
Средний срок службы до капитального ремонта, лет, не менее	6
Время установления рабочего режима, мин, не более	1
Время непрерывной работы (питание от встроенного аккумулятора), ч, не менее	8
Время непрерывной работы (питание от внешнего блока питания), ч, не менее	24
Нестабильность показаний (временная нестабильность), за время непрерывной работы, %	± 5
Группа защиты от проникновения пыли и воды	IP54
Мощность, потребляемая любым блоком детектирования, В·А, не более	1
Питание осуществляется от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	от 210 до 240 от 49 до 51
Питание от встроенного аккумулятора (емкость аккумулятора 1,5 А·ч)	3,7 В
Габаритные размеры, мм, не более	
Пульт электронный (длина×ширина×высота)	$130 \times 90(80*) \times 53(36*)$
Блок детектирования БДБ-01 (диаметр × высота)	68×155
Блок детектирования БДГ-01 (диаметр × высота)	45×206
Штанга в сложенном (раздвинутом) состоянии	700 (1210)
Внешний блок питания (устройство зарядное) (длина×ширина×высота)	$70 \times 47 \times 73$
* - размер по корпусу	
Масса, кг, не более	
Пульт электронный	0,33
Блок детектирования БДГ-01	0,5

Наименование параметра	Значение
Блок детектирования БДБ-01	0,3
Штанга	0,34
Внешний блок питания (устройство зарядное)	0,30
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха при температуре воздуха 35 °C, % - атмосферное давление, кПа	от минус 20 до 55 до 95 от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа вносится на титульный лист руководства по эксплуатации ПЛЮС.412110.001РЭ методом компьютерной графики в левом нижнем углу и на корпус пульта управления методом офсетной печати.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки МКС-14ЭЦ входят изделия и документы, указанные в таблице 3.
Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество, шт.	Примечание
Пульт электронный	ПЛЮС.418266.009	1	
Блок детектирования БДГ-01	ПЛЮС.418266.002	1	
Блок детектирования БДБ-01	ПЛЮС.418252.001	1	*
Фильтр альфа-излучения		1	**
Пленка для фильтра альфа-излучения		1	**
Штанга раздвижная	ПЛЮС.301533.004	1	
Магнитный держатель Ø 20 мм		1	
Устройство зарядное	ПЛЮС.436234.004	1	
CD-диск с программным обеспечением (ПО Geiger)	ПЛЮС.412128.002	1	
Кабель связи с ПЭВМ	ПЛЮС.685661.016	1	
Упаковка (Кейс пластиковый)	ПЛЮС.305642.016	1	
Упаковка (для штанг)		1	
Руководство по эксплуатации	ПЛЮС.412110.001РЭ	1	
Свидетельство о поверке		1	
* Поставляется по согласованию с потребителем			
** При поставке блока детектирования БДБ-01			

Проверка

Осуществляется по документу ПЛЮС.412110.001РЭ (раздел 8 «Методика поверки») «Дозиметр-радиометр МКС-14ЭЦ. Руководство по эксплуатации» утверждённому руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 20 ноября 2012 г.

Основное поверочное оборудование:

- установка поверочная дозиметрическая гамма-излучения УПГД-2М-Д (Рег. № 32425-06), диапазон МЭД $5 \cdot 10^{-7} \div 5 \cdot 10^{-2}$ Зв/ч, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 5\%$ ($P=0,95$).

• источники радионуклидные фотонного излучения метрологического назначения закрытые типа ИМН (Рег. № 44591-10), активность $10^2 \div 10^4$ Бк, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 6\%$ ($P=0,95$);

• источники радионуклидные бета-излучения метрологического назначения закрытые типа ИМН, активность $10^2 \div 10^4$ Бк, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 6\%$ ($P=0,95$);

• источники радионуклидные альфа-излучения метрологического назначения закрытые типа ИМН, активность $10^2 \div 10^4$ Бк, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 6\%$ ($P=0,95$).

Сведения о методиках (методах) измерений

Дозиметр-радиометр МКС-14ЭЦ. Руководство по эксплуатации ПЛЮС.412110.001РЭ.

Нормативные и технические документы

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.

ГОСТ 8.070-96. Государственная поверочная схема для средств измерений поглощенной и эквивалентной доз и мощности поглощенной и эквивалентной доз фотонного и электронного излучения.

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

Дозиметр-радиометр МКС-14ЭЦ. Технические условия. ПЛЮС.412110.001ТУ

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществление деятельности в области охраны окружающей среды;
- осуществление деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях;
- 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

Закрытое акционерное общество "НТЦ Экспертцентр"

Юридический адрес: 125047, Москва, 4-й Лесной переулок, д. 4.

Почтовый адрес: 127254, Москва, а/я 12

тел/факс: (495) 925-11-79

E-mail: expert@beta.ru; сайт: www.beta.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью "НТЦ Экспертцентр"

Юридический адрес: 125190, г. Москва, Ленинградский пр., д.80, корп. «Г», помещение XII, комната 9.

Фактический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п. Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корп.24

тел/факс: (495) 925-11-79

E-mail: expert@beta.ru; сайт: www.beta.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»

141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, г.п. Менделеево, ФГУП «ВНИИФТРИ», главный лабораторный корпус.

Аттестат аккредитации от 04.12.2008 г., регистрационный номер №30002-08.
Действителен до 01.11.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

м.п. «___» ____ 2013 г.