

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дозиметры ДВС-1004С

Назначение средства измерений

Дозиметры ДВС-1004С (исполнения базовое, 01 и 02) (далее - дозиметр) предназначены для измерения индивидуального эквивалента дозы (ИЭД) и мощности индивидуального эквивалента дозы (МИЭД) ионизирующего излучения.

Описание средства измерений

Дозиметр представляет собой малогабаритный, портативный прибор, все узлы которого расположены в компактном брызгозащищенном корпусе из ударопрочной пластмассы.

Метод измерения дозиметром ИЭД и МИЭД основан на регистрации полупроводниковыми детекторами гамма-излучения и бета-излучения и заряженных частиц, образованных при взаимодействии нейтронов с веществом конвертера.

Гамма-излучение или заряженная частица, проникая в детектор, создаёт дополнительные (неравновесные) электронно-дырочные пары, которые под действием электрического поля «рассасываются», перемещаясь к электродам прибора. В результате во внешней цепи полупроводникового детектора возникает электрический импульс, который далее усиливается и регистрируется.

Перед детектором регистрации гамма-излучения находится тканеэквивалентный фильтр, обеспечивающий коррекцию чувствительности детектора при регистрации ИЭД.

Сигналы с полупроводниковых детекторов усиливаются усилителями и попеременно подаются на вход процессора, который обрабатывает полученные данные, определяет ИЭД и мощность ИЭД гамма-, бета и нейтронного излучения и отображает результаты на дисплее. Процессор управляет работой встроенных модулей беспроводной связи и модулем GPS/ГЛОНАСС. Выбор режимов процессора осуществляется управляющей кнопкой.

Результаты измерений хранятся в энергонезависимой памяти.

Питание электрической схемы дозиметра осуществляется от литий-полимерного аккумуляторного элемента, для пополнения энергоемкости которого применяется внешнее зарядное устройство, также питание может осуществляться от батареи типа АА.

Считывание архива, установка параметров дозиметра, а также установка интервала времени записи в архив производится с использованием ПЭВМ по беспроводным каналам связи.

Дозиметры базового исполнения, исполнения 01 и исполнения 02 отличаются диапазонами регистрируемых энергий излучений, измеряемыми величинами, габаритными размерами и массой.

Дозиметр базового исполнения комплектуется устройством беспроводной передачи данных, устанавливаемым в USB-разъем ПЭВМ и обеспечивающим прием данных от встроенного в дозиметр модуля беспроводной передачи данных. Дозиметры исполнения 01 и 02 имеют встроенный модуль передачи данных на ПЭВМ по инфракрасному (ИК) каналу.

В процессе работы дозиметр в зависимости от назначения обеспечивает автоматическую запись в архив для последующего считывания ПЭВМ значений ИЭД гамма- (все исполнения), бета-излучений (исполнение 02) и нейтронной составляющей ИЭД (базовое исполнение).

Внешний вид дозиметров представлен на рисунке 1.

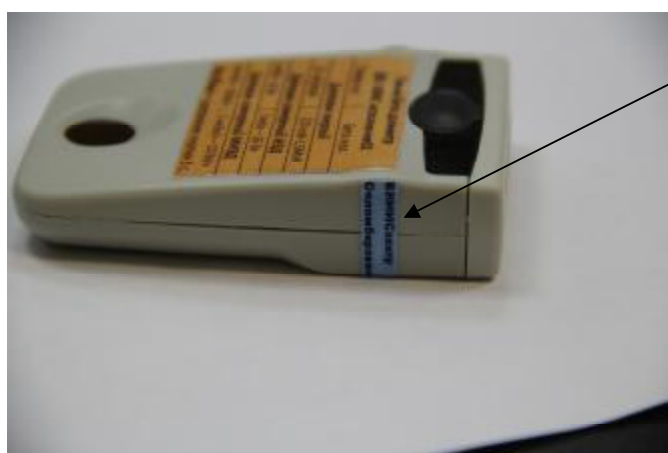


Дозиметр ДВС-100С базового исполнения

Дозиметры ДВС-100С исполнения 01 и 02

Рисунок 1 – Внешний вид дозиметров

Схема пломбировки от несанкционированного доступа



Место пломбировки

Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа дозиметра

Программное обеспечение

Считывание показаний дозиметра и установка параметров (конфигурации) дозиметра осуществляется с помощью программного обеспечения «EasyEPD ДВС-1004С» и «EasyEPD» (далее ПО).

Сведения о ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер)	Цифровой идентификатор (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Компьютерная программа управления дозиметра ДВС-1004С «EasyEPD ДВС-1004С»	EasyEPD_ДВС-1004_00_01	0.0.0.1	B8E36FA4	CRC32 (WIN-SFV32)
Программное обеспечение EasyEPD2	EasyEPD2	3.1.0.0	4D2D6CE9	CRC32 (WIN-SFV32)

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений имеет уровень «А» по МИ 3286-2010.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики выполнена анализом данных прямого сравнения результатов измерений со значениями, воспроизведенными с помощью эталонных средств измерений.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2

Наименование параметра, характеристики	Значение		
	Базовое исполнение	Исполнение 01	Исполнение 02
Диапазон регистрируемых энергий:			
- рентгеновского и гамма излучений $H_p(10)$	50 кэВ–6 МэВ	17 кэВ–6 МэВ	25 кэВ–6 МэВ
- рентгеновского и гамма излучений $H_p(0,07)$	-	20 кэВ–6,0 МэВ	20 кэВ–6,0 МэВ
- нейтронного излучения $H_p(10)$	0,025 эВ–20 МэВ	-	-
- средних энергий бета-излучения при измерении $H_p(0,07)$	-	-	220 кэВ–1,5 МэВ

Продолжение таблицы 2

<p>Диапазон измерений ИЭД: - рентгеновского и гамма- излучений $H_p(10)$ - рентгеновского и гамма- излучений $H_p(0,07)$ - нейтронного излучения $H_p(10)$ - бета-излучения $H_p(0,07)$</p>	<p>1 мкЗв - 16 Зв - 1 мкЗв - 16 Зв -</p>	<p>1 мкЗв - 16 Зв 1 мкЗв - 16 Зв - -</p>	<p>1 мкЗв - 16 Зв 1 мкЗв - 16 Зв - 1 мкЗв - 16 Зв</p>
<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения ИЭД: - рентгеновского и гамма- излучений $H_p(10)$ ^{137}Cs - рентгеновского и гамма- излучений $H_p(0,07)$ ^{137}Cs - бета- излучения $H_p(0,07)$ $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$</p>	<p>$\pm[15 + 10/H] \%$, где Н – измеренное значение ИЭД в мкЗв</p>	<p>$\pm[15 + 10/H] \%$, где Н - измеренное значение ИЭД в мкЗв</p>	<p>$\pm[15 + 10/H] \%$, где Н - измеренное значение ИЭД в мкЗв</p>
<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения ИЭД нейтронного излучения $H_p(10)$</p>	<p>$\pm[15 + (20 + 1900 \cdot H_p / H_p)] \%$, где, H_p – значение ИЭД смешанного излучения в мкЗв, H_{pn} – значение ИЭД нейтронного излучения в мкЗв</p>	<p>-</p>	<p>-</p>
<p>Диапазон измерений МИЭД: - рентгеновского и гамма- излучений $H_p(10)$ - рентгеновского и гамма- излучений $H_p(0,07)$ - нейтронного излучения $H_p(10)$ - бета- излучения $H_p(0,07)$ $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$</p>	<p>0,1 мкЗв/ч - 10 Зв/ч - 1 мкЗв/ч - 10 Зв/ч -</p>	<p>0,1 мкЗв/ч - 10 Зв/ч 1 мкЗв/ч - 10 Зв/ч - -</p>	<p>0,1 мкЗв/ч - 10 Зв/ч 1 мкЗв/ч - 10 Зв/ч - 1 мкЗв/ч - 10 Зв/ч</p>
<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения МИЭД - рентгеновского и гамма- излучений $H_p(10)$, $H_p(0,07)$ - бета-излучения $H_p(0,07)$</p>	<p>$\pm[15 + 40/H] \%$ где Н - измеренное значение МИЭД в мкЗв/ч</p>	<p>$\pm[15 + 40/H] \%$ где Н - измеренное значение МИЭД в мкЗв/ч</p>	<p>$\pm[15 + 40/H] \%$ где Н - измеренное значение МИЭД в мкЗв/ч</p>

Продолжение таблицы 2

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения МИЭД нейтронного излучения $H_p(10)$	$\pm[15+(20+1900 \cdot H_p n/H_p)/H_p]$ %, где, H_p – значение МИЭД смешанного излучения в мкЗв/ч, $H_p n$ – значение МИЭД нейтронного излучения в мкЗв/ч		
Энергетическая зависимость чувствительности при измерении ИД $H_p(0,07)$ относительно энергии 0,662 МэВ (^{137}Cs)	-	± 20 %	± 20 %
Энергетическая зависимость чувствительности при измерении ИД $H_p(10)$ рентгеновского и гамма-излучений относительно энергии 0,662 МэВ (^{137}Cs):	± 30 %	± 30 %	± 30 %
Энергетическая зависимость чувствительности при измерении ИД $H_p(0,07)$ относительно средней энергии спектра бета-излучения $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$	-	-	± 30 %
Энергетическая зависимость чувствительности при измерении типовых спектров нейтронного излучения по отношению к значению, полученному для спектра Pu-Be источника	в пределах от минус 50 % до плюс 80 %	-	-

Время установления рабочего режима дозиметра не более 15 с.

Время автономной непрерывной работы дозиметра в нормальных условиях составляет не менее 100 ч.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от минус 25 до 50 °С,
- относительная влажность при температуре до 98% при температуре 35 °С,
- атмосферное давление от 86,6 до 106,7 кПа.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений в условиях повышенной (пониженной) температуры воздуха относительно показаний в нормальных условиях ± 10 %.

Степень защиты дозиметра от воздействия пыли и влаги по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) указана в таблице 3.

Таблица 3

Базовое исполнение	IP 65
Исполнение 01	IP 65
Исполнение 02	IP 67

Взрывозащищенность дозиметра соответствует степени защиты IExicIIIТ6 по ГОСТ Р 51330.0 – 99.

Электропитание дозиметра осуществляется от:

- 1) литиевой батареи (LTC) номинальным напряжением 3,6 В;
- 2) щелочной батареи типа АА напряжением 1,5 В.

2.13 Габаритные размеры и масса (с зажимом) указаны в таблице 4.

Таблица 4

Характеристики	Базовое исполнение	Исполнение 01	Исполнение 02
Габаритные размеры, не более:			
- длина	50 мм	62 мм	63 мм
- ширина	40 мм	28,5 мм	28,5 мм
- высота	100 мм	86,5 мм	86,5 мм
Масса (включая батарею и зажим), не более	133 г	95 г	108 г

Дозиметр обеспечивает установку аварийного и предупредительного порога звуковой и световой сигнализации по ИЭД и МИЭД.

Дозиметр выдерживает воздействие штатных дегазирующих, дезактивирующих и дезинфицирующих растворов.

Средний ресурс работы дозиметра не менее 5000 ч.

Средний срок службы дозиметра не менее 7 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на маркировочный шильдик, расположенный на задней торцевой поверхности корпуса дозиметра, методом шелкографии, на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации дозиметра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность дозиметра соответствует указанной в таблице 5

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Дозиметр, исполнение: -базовое, -01; -02.	ДВС-1004С	1 шт.	Исполнение дозиметра указывается при заказе. Дозиметры могут поставляться как единичное изделие, так и партией от 10 шт.
Устройство зарядное		1 шт.	
Устройство беспроводной передачи данных	КЕБР.412113.105	1 шт.	Поставляется с дозиметром базового исполнения
Чемодан	-	1 шт.	

Продолжение таблицы 5

Чехол силиконовый	-	1 шт.	По требованию заказчика
Диск с программным обеспечением	EasyEPD ДВС-1004С	1 шт.	Программное обеспечение поставляется по отдельному заказу. Используется с дозиметром базового исполнения.
Диск с программным обеспечением	EasyEPD2	1 шт.	Программное обеспечение поставляется по отдельному заказу. Универсальное программное обеспечение, используется с дозиметрами всех исполнений.
Компьютерная программа управления дозиметра ДВС-1004С «EasyEPD ДВС-1004с». Версия 0.0.0.1. Руководство пользователя	EasyEPD ДВС-1004С	1 шт.	Поставляется при заказе диска с программным обеспечением EasyEPD ДВС-1004С
Программное обеспечение EasyEPD2. Версия 3.1.0.0. Руководство пользователя	EasyEPD2	1 шт.	Поставляется при заказе диска с программным обеспечением EasyEPD2
Дозиметр ДВС-1004С. Руководство по эксплуатации	КЕБР.412113.004 РЭ	1 шт.	
Дозиметр ДВС-1004С. Методика поверки	КЕБР.412113.004 МП	1 шт.	
Дозиметр ДВС-1004С. Паспорт	КЕБР.412113.004 ПС	1 шт.	

Поверка

Осуществляется в соответствии с документом КЕБР.412113.004 МП «Дозиметр ДВС-1004С. Методика поверки», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина» 12.04.2013 г.

Основные средства поверки указаны в таблице 6

Таблица 6

Наименование и тип	Технические и метрологические характеристики
Эталонная поверочная дозиметрическая установка гамма-излучения по ГОСТ 8.087-2000 с набором радионуклидных источников из Cs-137, Co-60	Диапазон мощности эквивалентной дозы (мощности экспозиционной дозы) от $0,8 \cdot 10^{-6}$ до 8 Зв/ч (от $0,8 \cdot 10^{-4}$ до 800 Р/ч). Погрешность не более $\pm 4 \%$

Продолжение таблицы 6

Эталонная поверочная установка типа УКПН-1, УКПН-1М с источником быстрых нейтронов типа ИБН при поверке в коллимированном пучке или установки на основе градуировочной линейки с аналогичным источником при поверке в открытой геометрии.	Диапазон значений мощности эквивалентной дозы от 50 мкЗв/ч до 5 мЗв/ч. Погрешность не более $\pm 9\%$. Диапазон значений плотности потока быстрых нейтронов от 70 до $4 \cdot 10^3 \text{ с}^{-1} \text{ см}^2$
Эталонная поверочная дозиметрическая установка бета-излучения с радионуклидными источниками Sr-90+Y-90, Tl-204	Диапазон значений мощности эквивалентной дозы $0,8 \cdot 10^{-6}$ до 8 Зв/ч. Погрешность не более $\pm 8\%$
Эталонные поверочные дозиметрические установки рентгеновского излучения по ГОСТ 8.087-2000	Диапазон энергий фотонов от 10 до 250 кэВ. Диапазон мощностей кермы в воздухе от 0,5 до 20 мГр/ч. Погрешность не более $\pm 4\%$
Секундомер типа «Электроника ИТ-01»	Дискретность отсчета не более 0,01 с, погрешность за 1 мин не более $\pm 0,01$ с
Термометр лабораторный по ГОСТ 28498-90	Цена деления $0,1 \text{ } ^\circ\text{C}$. Диапазон измерений от 60 до $120 \text{ } ^\circ\text{C}$
Барометр типа БАММ-1	Диапазон измерений от 80 до 106 кПа, погрешность $\pm 0,02$ кПа
Психрометр по ГОСТ 112-78	Диапазон измерения влажности от 20 до 90%. Погрешность измерения $\pm 15\%$
Дозиметр рентгеновского и гамма-излучения типа ДКС-АТ1121, ДКС-АТ 1123	Нижняя граница диапазона измерения мощности амбиентной дозы не более 0,1 мкЗв/ч, погрешность не более $\pm 15\%$
Эталонная поверочная установка типа УКПН-1, УКПН-1М с источником быстрых нейтронов типа ИБН при поверке в коллимированном пучке или установки на основе градуировочной линейки с аналогичным источником при поверке в открытой геометрии.	Диапазон значений мощности эквивалентной дозы от 50 мкЗв/ч до 5 мЗв/ч. Погрешность не более $\pm 9\%$. Диапазон значений плотности потока быстрых нейтронов от 70 до $4 \cdot 10^3 \text{ с}^{-1} \text{ см}^2$

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений представлена в руководстве по эксплуатации на дозиметр «Дозиметр ДВС-1004С. Руководство по эксплуатации. КЕБР.412113.004 РЭ».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дозиметрам ДВС-1004С

1. ОСТ 8.070-96. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений поглощенной и эквивалентной доз и мощности поглощенной и эквивалентной доз фотонного и электронного излучений.

2. ГОСТ 8.347-79. ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений мощности поглощенной и эквивалентной дозы нейтронного излучения.

3. КЕБР.412113.004 ТУ. Дозиметр ДВС-1004С. Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

1. При осуществлении деятельности в области использования атомной энергии.
 2. При осуществлении деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях.
 3. При осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.
 4. При выполнении работ по обеспечению безопасных условий охраны труда.
- Область применения - в научных и других учреждениях при эксплуатации ускорителей и другой техники, генерирующей гамма и нейтронное излучение; для индивидуального дозиметрического контроля, а также в составе единой информационной системы АСДК.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Внедрение научных исследований и инжиниринг «Спектр»

Юридический адрес: 124460, г. Москва, Зеленоград, проезд 4806, д.6.

Фактический адрес: 124460, г. Москва, Зеленоград, ул. Филаретовская, корп. 1145.

Тел/факс: (4990710-87-22; тел. (499) 9710-87-52, E-mail: info@vniispectre.ru.

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина» 456770, г. Снежинск Челябинской обл., ул. Васильева, д. 13, а/я 245, тел. (351-46) 5-59-70; факс (351-46) 5-59-70; E – mail: omit@vniitf.ru.

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30086-11 от 01.11.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

_____ Ф.В. Булыгин

“___” _____ 2014 г.

М.п.