

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства детектирования УДМГ-215Е

Назначение средства измерений

Устройства детектирования УДМГ-215Е (далее – устройства детектирования) предназначены для измерения мощности поглощённой дозы (далее - МПД) гамма-излучения в воздухе.

Описание средства измерений

Устройство детектирования состоит из блока детектирования (БД) и блока многофункционального (БИ), соединенных между собой кабелем.

Гамма-излучение, в месте расположения устройства детектирования, преобразуется в детекторах, из состава БД, в импульсы тока. Импульсы тока поступают на усилители-дискриминаторы, где происходит их формирование по амплитуде и длительности, а также усиление для передачи по кабелю.

Далее импульсные потоки поступают на БИ, где происходит обработка и логический анализ информации.

В зависимости от модификации устройства детектирования осуществляют следующие дополнительные функции:

- индикацию измеренного значения радиационного параметра в цифровой форме при помощи встроенного алфавитно-цифрового индикатора (АЦИ) и вывод на АЦИ дополнительной информации;
- управление местной (по месту контроля) световой и звуковой сигнализацией;
- управление дополнительным оборудованием, осуществляющим индикацию состояния контролируемого радиационного параметра;
- прием двух сигналов состояния (сигнал “СОСТОЯНИЕ”) от внешних устройств (датчик положения двери, сухой контакт и т.д.) и формирование признака о подключении к устройству детектирования внешнего устройства.

Перечень исполнений устройства с привязкой к выполняемым дополнительным функциям приведён в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 - Варианты исполнений УДМГ-215Е

Исполнение устройства		Наличие дополнительной функции				
Наименование	Обозначение	АЦИ	Управление сигнализацией		Сигналы “СОСТОЯНИЕ”	Встроенный световой сигнализатор
			дополнительной	местной		
УДМГ-215Е	ЕКДФ.412111.006	–	–	–	–	+
УДМГ-215Е1	ЕКДФ.412111.006-01	+	+	–	–	+
УДМГ-215Е2	ЕКДФ.412111.006-02	+	+	+	+	+
УДМГ-215Е3	ЕКДФ.412111.006-03	+	+	+	+	–

Конструктивно БД представляет собой цилиндрический корпус, выполненный из нержавеющей стали, внутри которого размещен каркас.

На каркасе установлены детекторы ионизирующего излучения, усилители-дискриминаторы, узел питания.

На внешней поверхности БД нанесены метки, определяющие положение центра чувствительной зоны детектора.

Герметичность БД обеспечивается резиновыми уплотнителями.

Корпус и съемная крышка БИ представляют собой прямоугольную конструкцию, выполненную из стального оцинкованного листа (отдельные элементы конструкции выполнены из алюминия). Корпус покрыт специальной полиэфирной порошковой краской, устойчивой к коррозии (балл 3 по ГОСТ 27597-88). Внутри корпуса БИ располагаются печатные платы с установленными на них электрорадиоэлементами.

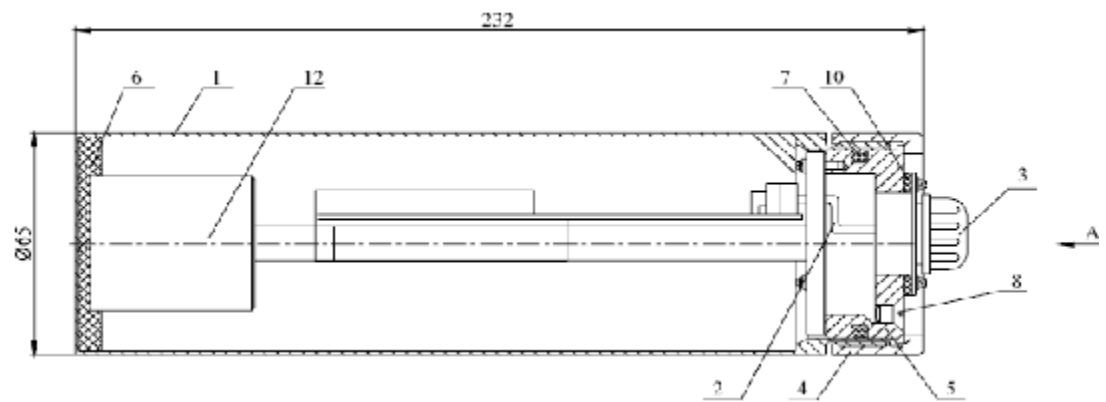
БД на месте эксплуатации фиксируется при помощи кронштейнов и зажимов из состава комплекта монтажных частей, с учетом расположения детекторов.

В основании БИ для крепления на месте эксплуатации имеются отверстия.

Внешний вид блоков устройства детектирования УДМГ-215Е представлен на рисунке 1.

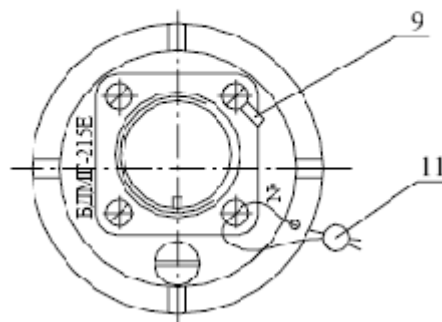


Рисунок 1-Внешний вид блоков устройства УДМГ-215Е
1-блок многофункциональный БИ-215Е с АЦИ; 2-блок детектирования БДМГ;
3- блок многофункциональный БИ-215Е без АЦИ;
4- блок многофункциональный БИ-222Е6.



А

Заглушка поз 3 не показана



Поз.	Обозначение	Наименование
1	ЕКДФ.305312.002	Корпус
2	ЕКДФ.685691.030	Жгут
3	АБЛК.712331.001-45	Заглушка
4	ЕКДФ.711163.003	Гайка
5	ЕКДФ.305289.005	Втулка
6	ЕКДФ.754121.002	Прокладка
7	ЕКДФ.754175.001-10	Кольцо
8		Винт М6-6gx8,5 8.016 ГОСТ 17475-80
9	еИ7.750.289-04	Лепесток 1-2-3,2x12-05 ГОСТ 22376-77
10	еИ9.362.223-12	Прокладка ОСТ 95 413-82
11		Пломба 3-АДМ-10 ГОСТ 18677-73
12	АБЛК.418264.421	Узел детектирования ПДП-19П

Рисунок 2 - Чертеж общего вида блока детектирования БДМГ с нанесением места пломбировки для защиты от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО), предназначенного для работы с УДМГ-215Е приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 - Идентификационные данные ПО, предназначенного для работы устройства детектирования УДМГ-215Е с персональным компьютером (ПК).

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Управляющая программа УДМГ-215Е	ЕКДФ.00107-01	5	55317	Е.40012-01 (на базе CRC16)
Массив рабочих данных УДМГ-215Е	ЕКДФ.00137-01	4	121302	Е.40012-01 (на базе CRC16)
Инструментальное программное обеспечение оборудования АСРК-2000	ЕКДФ.00091-01	2	53251	Е.40012-01 (на базе CRC16)

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений по МИ 3286-2010 приведён в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 - Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений

Идентификационное наименование ПО	Уровень защиты ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений по МИ 3286	Описание
ЕКДФ.00107-01	С	Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений
ЕКДФ.00137-01	С	Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений
ЕКДФ.00091-01	–	Не является метрологически значимой частью ПО СИ. Выполняет только сервисные функции и является внешним по отношению к устройству программным обеспечением (устройство может эксплуатироваться без него). Примечание – Так как это не метрологически значимая часть ПО, то к нему не применяется классификация по уровню защиты, или можно отнести к уровню А.

Метрологически значимая часть ПО СИ и измеренные данные защищены от:

- непредсказуемых физических воздействий;
- эффектов, обусловленных действиями пользователя;
- преднамеренных изменений

и снабжены следующими специальными средствами защиты:

- 1) Наличие энергонезависимой памяти предотвращает изменение конфигурационных параметров ПО и измеренных данных при непредсказуемых физических воздействиях (например, скачки напряжения, длительное отсутствие электропитания).
- 2) Использование протокола MODBUS RTU предотвращает запись ПО и конфигурационных параметров ПО с неверными контрольными характеристиками (программные средства защиты от ошибочных действий персонала).
- 3) Проверка целостности ПО от несанкционированной модификации метрологически значимой части проводится путем расчета контрольной суммы на основе алгоритма CRC-16 и сравнения с исходной контрольной суммой.
- 4) Изменение метрологически значимой части программного обеспечения и конфигурационных параметров ПО со средств встроенного человеко-машинного интерфейса невозможно.
- 5) Конструкцией СИ обеспечивается защита памяти ПО и памяти конфигурационных параметров от несанкционированной замены.
- 6) Переключение режимов функционирования производится только после проверки полномочий на выполнение данных операций (защита паролем).

Результаты оценки влияния ПО на метрологические характеристики устройства детектирования приведены в таблице 4

Т а б л и ц а 4 - Результаты оценки влияния ПО на метрологические характеристики

Метрологическая характеристика	Результат полученный по ПО	Результат, полученный по формулам расчёта из ЕКДФ.412111.006 ТУ	Отличие результатов расчёта
Основная относительная погрешность при измерении МПД поля гамма-излучения радионуклида цезий-137 на чувствительном диапазоне, %	5,5	5,52138	0,02138 (0,39 %)
Основная относительная погрешность при измерении МПД поля гамма-излучения радионуклида цезий-137 на грубом диапазоне, %	2,3	2,29109	0,00891 (0,39 %)
Основная относительная погрешность при измерении МПД поля гамма-излучения источника ОСГИ на чувствительном диапазоне, %	6,2	6,21215	0,01215 (0,20 %)
Основная относительная погрешность при измерении МПД поля гамма-излучения источника ОСГИ на грубом диапазоне, %	11,7	11,67875	0,02125 (0,18 %)

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики устройства детектирования приведены в таблицах 5 и 6.

Т а б л и ц а 5 - Основные метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	Чувствительный	Грубый
Поддиапазон		
Поддиапазон измерений, Гр/ч	$1,0 \cdot 10^{-7} - 1,0$	$1,0 \cdot 10^{-4} - 1,0 \cdot 10^2$
Чувствительность по радионуклиду ^{137}Cs , $\text{с}^{-1}/(\text{Гр}/\text{ч})$	$(1,20 \pm 0,20) \cdot 10^6$	$(0,90 \pm 0,20) \cdot 10^4$
Чувствительность по источнику ^{137}Cs (ОСГИ), $\text{с}^{-1}/\text{Бк}$	$(1,20 \pm 0,30) \cdot 10^4$	$(0,90 \pm 0,25) \cdot 10^6$
Коэффициент перехода на штатном месте от МПД поля гамма-излучения к активности ОСГИ, $K_{\text{пшосги}}$, $(\text{Гр}/\text{ч})/\text{Бк}$	$(1,1 \pm 0,5) \cdot 10^{-10}$	$(1,30 \pm 0,60) \cdot 10^{-10}$
Коэффициент линеаризации τ , с	$(2,6 \pm 0,7) \cdot 10^{-6}$	
Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучений, МэВ	от 0,065 до 3,0	
Предел основной относительной погрешности при измерении МПД гамма-излучения радионуклида ^{137}Cs , %	± 25	
Предел основной относительной погрешности при измерении МПД гамма-излучения источников ОСГИ ^{137}Cs , %	± 25	
Устойчивость к воздействию относительной влажности окружающего воздуха при температуре 35°C и более низких температурах без конденсации влаги, %	до 98	
Устойчивость БД к воздействию температуры окружающего воздуха в пределах, $^\circ\text{C}$	от минус 40 до плюс 50	
Питание устройства осуществляется от источников постоянного тока с номинальным напряжением, В	48	
Время установления рабочего режима (без учета времени выполнения первого измерения), с	не более 100	
Время измерения в начале диапазона (от $1,0 \cdot 10^{-7}$ до $2,0 \cdot 10^{-6}$ Гр/ч), с	не более 2000	
Режим работы	непрерывный	
Нестабильность показаний устройства за 24 ч, %	не более ± 5	
Потребляемая мощность, Вт	не более 10	
Наработка на отказ, ч для УДМГ-215Е, для УДМГ-215Е1 и УДМГ-215Е2, для УДМГ-215Е3	не менее 29000 не менее 23000 не менее 25000	
Назначенный срок службы устройства, при условии замены выработавших свой ресурс узлов и элементов, лет	10	

Т а б л и ц а 6 - Габаритные размеры и масса устройства

Наименование блока из состава устройства	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
Блок детектирования	$\text{Ø}65 \times 240$	2,5
БИ-215Е	$257 \times 205 \times 185$	4,0
БИ-215Е1	$377 \times 212 \times 185$	5,5
БИ-215Е2	$377 \times 212 \times 185$	5,5
БИ-222Е6	$317,5 \times 390 \times 181$	10

Знак утверждения типа

на специальной табличке наклеивается на корпус БИ. На титульные листы Паспорта и руководства по эксплуатации устройства детектирования знак утверждения типа наносится типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки устройства детектирования входят изделия и документы, указанные в таблицах 7, 8, 9.

Т а б л и ц а 7 - Комплект поставки УДМГ-215Е

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
ЕКДФ.468219.019	Блок многофункциональный БИ-215Е	1	
ЕКДФ.418264.006	Блок детектирования БДМГ-215Е	1	
ЕКДФ.412911.080	Комплект монтажных частей для УДМГ	*	Поставляется по отдельному заказу
ЕКДФ.412911.089	Комплект монтажных частей для крепления БДМГ	*	
ЕКДФ.412913.094	Комплект запасных частей поузловой для УДМГ-215Е	*	
ЕКДФ.412913.163	Комплект запасных частей поблочный для УДМГ-215Е	*	
ЕКДФ.412914.076	Комплект поверочного оборудования для УДМГ	*	
-	Комплект эксплуатационных документов	1 комплект	Согласно ведомости ЕКДФ.412111.006 ВЭ
Программное обеспечение			
ЕКДФ.00107-01	Управляющая программа УДМГ-215Е	1	Установлено в БИ-215Е
ЕКДФ.00137-01	Массив рабочих данных УДМГ-215Е	1	Установлено в БИ-215Е
ЕКДФ.412919.029	Комплект инструментального программного обеспечения оборудования АСРК-2000	*	Поставляется по отдельному заказу
* Количество определяется согласно требованиям заказчика			

Т а б л и ц а 8 - Комплект поставки УДМГ-215Е1 и УДМГ-215Е2

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
Комплектность УДМГ-215Е1			
ЕКДФ.468219.019-01	Блок многофункциональный БИ-215Е1	1	
ЕКДФ.418264.006	Блок детектирования БДМГ-215Е	1	
ЕКДФ.412911.080-01	Комплект монтажных частей для УДМГ	*	Поставляется по отдельному заказу
ЕКДФ.412911.089	Комплект монтажных частей для крепления БДМГ	*	
ЕКДФ.412913.094-01	Комплект запасных частей поузловой для УДМГ-215Е1	*	
ЕКДФ.412913.163-01	Комплект запасных частей поблочный для УДМГ-215Е1	*	

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
ЕКДФ.412914.076-01	Комплект поверочного оборудования для УДМГ	*	
-	Комплект эксплуатационных документов	1 комплект	Согласно ведомости ЕКДФ.412111.006 ВЭ
Комплектность УДМГ-215Е2			
ЕКДФ.468219.019-02	Блок многофункциональный БИ-215Е2	1	
ЕКДФ.418264.006	Блок детектирования БДМГ-215Е	1	
ЕКДФ.412911.080-02	Комплект монтажных частей для УДМГ	*	Поставляется по отдельному заказу
ЕКДФ.412911.089	Комплект монтажных частей для крепления БДМГ	*	
ЕКДФ.412913.094-02	Комплект запасных частей поузловой для УДМГ-215Е2	*	
ЕКДФ.412913.163-02	Комплект запасных частей поблочный для УДМГ-215Е2	*	
ЕКДФ.412914.076-02	Комплект поверочного оборудования для УДМГ	*	
-	Комплект эксплуатационных документов	1 комплект	
Программное обеспечение для УДМГ-215Е1 (УДМГ-215Е2)			
ЕКДФ.00107-01	Управляющая программа УДМГ-215Е	1	Установлено в БИ-215Е1 (БИ-215Е2)
ЕКДФ.00137-01	Массив рабочих данных УДМГ-215Е	1	Установлено в БИ-215Е1 (БИ-215Е2)
ЕКДФ.412919.029	Комплект инструментального программного обеспечения оборудования АСРК-2000	*	Поставляется по отдельному заказу
* Количество определяется согласно требованиям заказчика			

Т а б л и ц а 9 - Комплект поставки УДМГ-215Е3

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
ЕКДФ.468219.005-06	Блок многофункциональный БИ-222Е6	1	
ЕКДФ.418264.006	Блок детектирования БДМГ-215Е	1	
ЕКДФ.412911.120	Комплект монтажных частей для УДМГ-215Е3	*	Поставляется по отдельному заказу
ЕКДФ.412911.089	Ком-т монтажных частей для крепления БДМГ	*	
ЕКДФ.412913.094-03	Комплект запасных частей поузловой для УДМГ-215Е3	*	
ЕКДФ.412913.163-03	Комплект запасных частей поблочный для УДМГ-215Е3	*	
ЕКДФ.412914.076-03	Ком-т поверочного оборудования для УДМГ	*	
-	Комплект эксплуатационных документов	1 комплект	

Программное обеспечение			
ЕКДФ.00107-01	Управляющая программа УДМГ-215Е	1	Установлено в БИ-222Е6
ЕКДФ.00137-01	Массив рабочих данных УДМГ-215Е	1	Установлено в БИ-222Е6
ЕКДФ.412919.029	Комплект инструментального программного обеспечения оборудования АСРК-2000	*	Поставляется по отдельному заказу
* Количество определяется согласно требованиям заказчика			

Поверка

осуществляется в соответствии с разделом 4 ЕКДФ.412111.006 РЭ «Устройство детектирования УДМГ-215Е. Руководство по эксплуатации. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФБУ «УРАЛТЕСТ» 10 мая 2012 г.

Перечень основных средств поверки указан в таблице 10.

Т а б л и ц а 10 – Перечень основных средств поверки

Наименование	Обозначение стандарта, ТУ	Характеристики
Поверочная установка гамма-излучения 2 разряда с источниками цезий-137	Удовлетворяющая ГОСТ 8.087-2000	Диапазон измерений от 0,02 до 100 Гр/ч; погрешность от 4,0 до 7,0 %
Эталонный спектрометрический гамма-источник 1 разряда типа ОСГИ цезий-137	ТУ17-03-82 (ТУ 7018-001-13805076-04)	Номинальная активность 10 ⁶ Бк; погрешность от 0,3 до 3,0 %
Устройство поверочное КРГ-04R1	АБЛК.418234.418 ТУ	Мощность экспозиционной дозы на расстоянии 20 см от эффективного центра источника ИГИ-Ц-4-2 составляет 2,1 Р/ч с отклонением не более, чем в 1,5 раза; воспроизводимость значений не хуже ±1,0 %; масса с защитой не более 27,2 кг

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в разделе 2 «Устройство детектирования УДМГ-215Е. Руководство по эксплуатации» ЕКДФ.412111.006 РЭ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к устройствам детектирования УДМГ-215Е

1. ГОСТ 27451-87 Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия
2. ГОСТ 29075-91 Системы ядерного приборостроения для атомных станций. Общие требования
3. ГОСТ 8.034-82 Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы и потока энергии рентгеновского и гамма-излучений
4. ГОСТ 8.070-96 Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений поглощённой и эквивалентной доз и мощности поглощённой и эквивалентной доз фотонного и электронного излучений
5. ЕКДФ.412111.006 ТУ «Устройство детектирования УДМГ-215Е. Технические условия

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Приборостроительный завод»
ФГУП «ПСЗ», 456080, г. Трехгорный Челябинской области, ул. Заречная, 13,
телефакс: (35191)55332
E-mail: skb103@imf.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «УРАЛТЕСТ», 620990, Свердловская область, г. Екатеринбург,
ул. Красноармейская, д. 2а, тел. (343)350-25-83, факс (343)350-40-81,
E-mail: uraltest@uraltest.ru, Аттестат аккредитации № 30058-08 от 16.12.2008.

Заместитель Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М п. «_____» _____ 2013 г.