

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 2191 от 18.10.2018 г.)

Установки дозиметрические для измерения мощности дозы гамма-излучения  
УДМГ-104

**Назначение средства измерений**

Установки дозиметрические для измерения мощности дозы гамма-излучения УДМГ-104 (далее – УД) предназначены для непрерывного измерения и отображения мощности поглощенной дозы гамма-излучения в воздухе (МПД) и мощности амбиентного эквивалента дозы (МАЭД), как в автономном режиме, так и в составе автоматизированных систем радиационного контроля.

**Описание средства измерений**

Принцип действия УД основан на регистрации гамма-излучения двухкамерным газоразрядным счетчиком Гейгера-Мюллера типа СИ42Г и газоразрядным счётчиком типа Гамма 1-1, импульсы с которого поступают на устройство обработки сигналов. Устройство обработки сигналов подсчитывает число импульсов за единицу времени и выводит результат измерения в единицах мощности дозы, который можно просматривать на дисплее блока первичной обработки данных или на внешних устройствах верхнего уровня, куда информация передаётся по интерфейсу RS-485 либо Ethernet для отображения информации.

Конструктивно УД состоит из блока детектирования (БД), блока первичной обработки данных с дисплеем (БПО-АТ-ДВ), или без дисплея (БПО-АТ) и соединительной коробки КС-01. В зависимости от варианта исполнения - БД предназначен для измерения МАЭД либо МПД гамма-излучения с одновременной передачей результатов измерения на БПО-АТ (БПО-АТ-ДВ) по интерфейсу связи RS-485. БД соединяется с БПО-АТ-ДВ или БПО-АТ с помощью кабеля длиной до 300 м.

БПО-АТ (БПО-АТ-ДВ) представляет собой корпус, на котором размещены: клемма заземления, разъем для подключения БД, разъемы для подключения электропитания и внешних устройств по интерфейсам RS-485 и Ethernet. Максимальная длина канала передачи данных не должна превышать 1000 м.

БПО-АТ (БПО-АТ-ДВ) осуществляет:

- считывание данных БД;
- конфигурирование БПО под конкретный тип детектора с сервисного ПК;
- учет и отображение мощности поглощенной дозы и/или мощности амбиентного эквивалента дозы;
- информирование об отклонении контролируемого параметра от заданных пороговых уровней, как в виде светозвуковой сигнализации, так и управлением парой сухих контактов;
- передача обработанных данных по интерфейсу RS-485 и/или Ethernet устройствам верхнего уровня;
- ведение архивов измеренных значений и архива событий.

Электропитание УД осуществляется через БПО-АТ (БПО-АТ-ДВ).

УД выпускается в нескольких исполнениях, отличающихся типом БД (для МПД или МАЭД), наличием или отсутствием дисплея, способами электропитания, наличием или отсутствием дискретных и аналоговых входов/выходов, наличием стеклотекстолитовой крепёжной панели. Исполнения УД представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Исполнения УД

Позиции кодировки					Описание позиций кодировки	
УДМГ-104	-xxx	-x	-x	-x	-x	
	-220					с блоком питания 220 В
	-24П					с блоком питания 24 В постоянного тока
		-0				без дисплея, местного управления и сигнализации
		-Д				с дисплеем, местным управлением и сигнализацией
			-0			без дискретных и аналоговых входов/выходов
			-В			с дискретными и аналоговыми входами/выходами*
				-0		без панели
				-П		с панелью*
					-3	с блоком детектирования МАЭД (БДКГ-23/1)
					-Г	с блоком детектирования МПД (БДКГ-23)
<p>* Количественный состав дискретных и аналоговых входов/выходов и крепёжных панелей определяется договором на поставку</p>						

В вариантах исполнения УД без сигнализации сигнал тревоги о превышении порогов, установленных пользователем, подается через контакты реле.

Общий вид УД, схема пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 1.

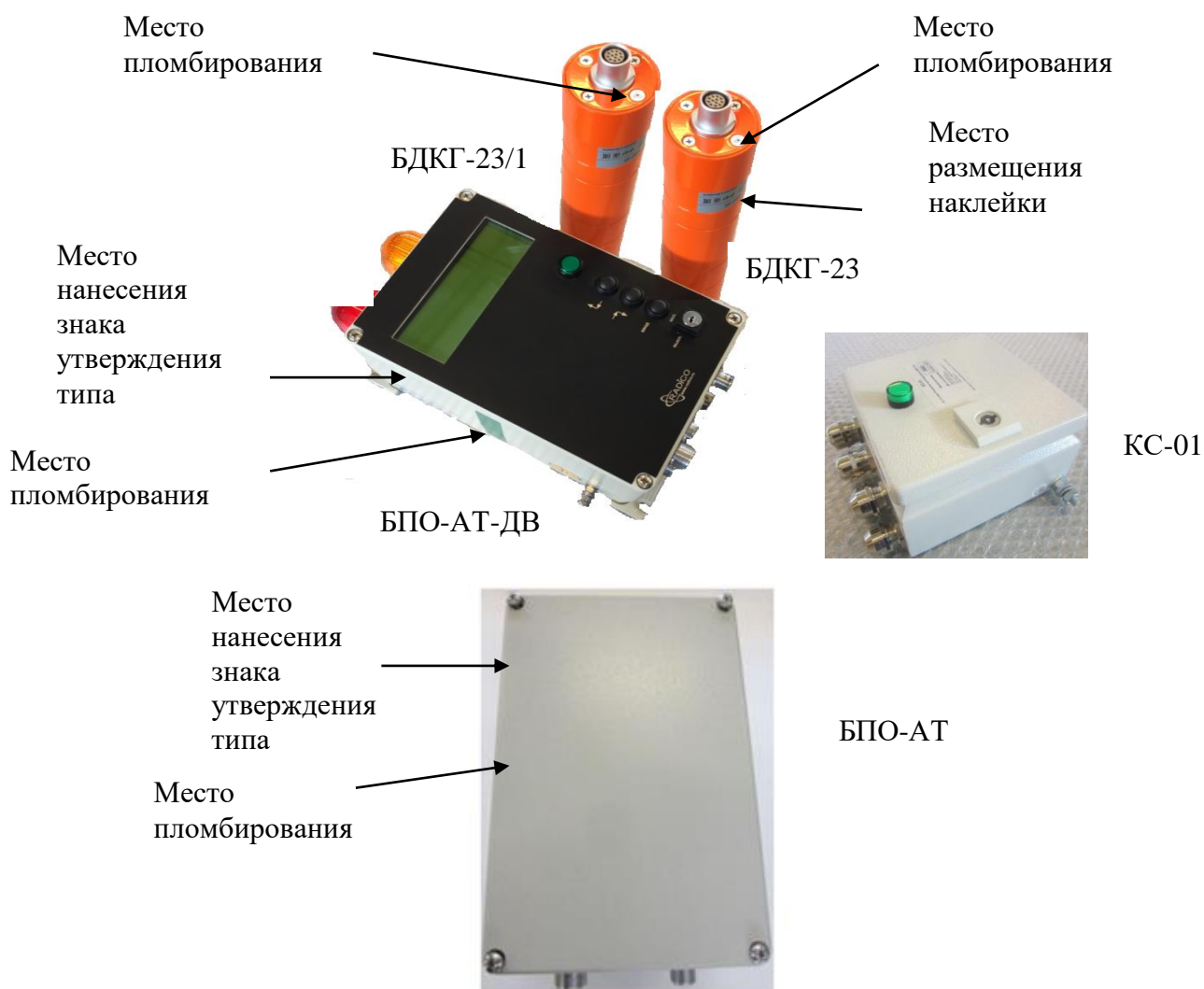


Рисунок 1 – Установка дозиметрическая для измерения мощности дозы гамма-излучения УДМГ-104, обозначение мест размещения наклеек, мест пломбирования и знака утверждения типа

### Программное обеспечение

УД полностью автоматизированное средство измерений со встроенным в БДКГ-23 (БДКГ-23/1) программным обеспечением (ПО), а также прошитым в микроконтроллере БПО-АТ (ДВ) ПО.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	БДКГ-23	БДКГ-23/1	БПО-АТ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	11.X.Y.Z	11.X.Y.Z	0.2.0.X
Примечание – X, Y, Z – составные части номера версии ПО. X (последние цифры года) принимается равным от 1 до 99, Y (номер месяца) принимается равным от 1 до 12, Z* (при наличии – день месяца) принимается равным от 1 до 31			

Связь БПО-АТ (ДВ) с автоматизированным рабочим местом либо персональным компьютером (ПК) в режиме реального времени реализована с помощью интерфейсов RS-485 и Ethernet и осуществляется посредством коммуникационного протокола Modbus, обеспечивающего контроль достоверности передаваемых пакетов данных, что обуславливает отсутствие влияния на передаваемые метрологически значимые характеристики.

ПО можно идентифицировать при работе УД. Идентификация ПО осуществляется путем проверки идентификационного наименования, номера версии ПО и наличия заводской пломбы на составных частях УД.

Идентификационные признаки для ПО БПО-АТ отображаются в нижней части экрана; для ПО БДКГ-23, ПО БДКГ-23/1 по запросу командой.

Уровень защиты ПО БДКГ-23 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий», согласно Р 50.2.077-2014.

Уровень защиты ПО БДКГ-23/1 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий», согласно Р 50.2.077-2014.

Уровень защиты ПО БПО-АТ (ДВ) от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий», согласно Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений МПД, Гр/ч	от $10^{-7}$ до $10^2$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений МПД, %	$\pm(20+0,002/\text{МПД})$ , где МПД – мГр/ч
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения МПД, %: - при изменении температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне относительно нормальных условий - при изменении влажности от 80% до повышенной - при воздействии синусоидальных вибраций - при крайних значениях питания - при крайних значениях атмосферного давления	$\pm 10$ $\pm 5$ $\pm 5$ $\pm 5$ $\pm 5$
Диапазон измерений МАЭД, Зв/ч	от $10^{-7}$ до $10^2$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений МАЭД, %	$\pm(20+0,002/\text{МАЭД})$ , где МАЭД – мЗв/ч
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений МАЭД, %: - при изменении температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне относительно нормальных условий - при изменении влажности от 80 % до повышенной - при воздействии синусоидальных вибраций - при крайних значениях питания - при крайних значениях атмосферного давления	$\pm 10$ $\pm 5$ $\pm 5$ $\pm 5$ $\pm 5$
Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучения, МэВ	от 0,06 до 3,00
Энергетическая зависимость чувствительности относительно энергии 0,0662 МэВ (Cs-137), %	от +35 до -25

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Анизотропия чувствительности УД в диапазоне углов в вертикальной плоскости относительно основного направления излучения до $-60^\circ$ , %, не более: - для энергий $^{241}\text{Am}$ 59,5 кэВ - для энергий $^{137}\text{Cs}$ 662 кэВ - для энергий $^{60}\text{Co}$ 1250 кэВ	-30 -15 -10
Анизотропия чувствительности УД в диапазоне углов в вертикальной плоскости относительно основного направления излучения до $+60^\circ$ , %: - для энергий $^{241}\text{Am}$ 59,5 кэВ - для энергий $^{137}\text{Cs}$ 662 кэВ, не более - для энергий $^{60}\text{Co}$ 1250 кэВ, не более	от -10 до +20 -20 -10
Анизотропия чувствительности УД в диапазоне энергий от 0,06 до 3 МэВ, в диапазоне углов $\pm 180^\circ$ в горизонтальной плоскости относительно основного направления излучения, %	$\pm 5$
Время установления рабочего режима, мин, не более	10
Нестабильность показаний за 24 ч, %	$\pm 5$

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время установления рабочего режима, мин, не более	10
Параметры электрического питания (в зависимости от варианта исполнения):	
Источник питания переменного тока: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - содержание гармоник, %, не более	от 187 до 242 от 47 до 53 5
Стабилизированный источник питания постоянного тока: - напряжение, В - напряжение пульсаций, В, не более	от 20,4 до 26,4 0,1
Потребляемая мощность, В·А, не более	50
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
Время непрерывной работы, ч, не менее	24
Средний срок службы, лет, не менее	15
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$ - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 86,0 до 106,7
Рабочие условия эксплуатации:	
Температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$ : - БД - БПО-АТ (БПО-АТ-ДВ) и коробка соединительная КС-01	от -40 до +75 от -30 до +55
Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+35^\circ\text{C}$ и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более	98
Атмосферное давление, кПа: - БД - БПО-АТ (БПО-АТ-ДВ) и коробка соединительная КС-01	от 70 до 330 от 84,0 до 106,7

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
<b>Габаритные размеры и масса составных частей УД, мм, не более:</b>	
БД:	
- диаметр	59,5
- высота	255,0
БПО-АТ:	
- высота	272,0
- ширина	183,0
- длина	168,0
БПО-АТ-ДВ:	
- высота	322,0
- ширина	183,0
- длина	172,0
Коробка соединительная КС-01:	
- высота	178,0
- ширина	96,0
- длина	204,0
Панель:	
- высота	321,0
- ширина	17,5
- длина	360,0

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы формуляра ВШКФ.412348.008 ФО и руководства по эксплуатации ВШКФ.412348.008 РЭ, методом шелкографии на пленочную этикетку, клеящуюся на БД.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность УД

Наименование	Обозначение	Количество
Установка дозиметрическая для измерения мощности дозы гамма-излучения УДМГ-104 <sup>1)</sup>	ВШКФ.412348.008	1 шт.
Коробка соединительная КС-01	ВШКФ.467236.001	1 шт.
Панель	ВШКФ.412348.008.005	1 шт. <sup>2)</sup>
Комплект монтажных частей	ВШКФ.412348.008.12	1 компл.
Комплект расходных материалов для монтажа, ввода в эксплуатацию и эксплуатации	ВШКФ.412348.008.13	1 компл. на партию
Комплект запасных частей (ЗИП)	ВШКФ.412348.008.14	1 компл. <sup>3)</sup>
Комплект ПО	ВШКФ.412348.008.15	1 компл. <sup>4)</sup>
Документация:		
Руководство по эксплуатации	ВШКФ.412348.008 РЭ	1 экз.
Формуляр	ВШКФ.412348.008 ФО	1 экз.
Методика поверки «Установка дозиметрическая для измерения мощности дозы гамма-излучения УДМГ-104»	ВШКФ.412348.008 МП	1 экз.
Паспорт КС-01	ВШКФ.467236.001 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации КС-01	ВШКФ.467236.001 РЭ	1 экз.
Комплект типовой технологической документации	ВШКФ.01001.00155	

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество
Регламент технического обслуживания и ремонта	ВШКФ.412348.008 ТОиР	1 экз.
Ведомость комплекта монтажных частей	ВШКФ.412348.008.12 Д1	1 экз.
Ведомость комплекта расходных материалов	ВШКФ.412348.008.13 Д2	1 экз.
Ведомость комплекта запасных частей	ВШКФ.412348.008.14 ЗИ	1 экз. <sup>3)</sup>
Свидетельство о поверке	-	1 экз.
План качества с заключением о приемке	-	1 экз. <sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> Условное обозначение поставляемого исполнения УДМГ-104 в соответствии с заказной спецификацией к Договору на поставку и требованиями Приложения В  
<sup>2)</sup> Панель предназначена для крепления БД и БПО-АТ (БПО-АТ-ДВ) на одном конструктиве в вариантах исполнения УДМГ-104-xxx-х-х-П-х.  
<sup>3)</sup> Наличие и количественный состав комплекта ЗИП определяется отдельными требованиями Договора на поставку.  
<sup>4)</sup> Поставляется по требованию Договора на поставку  
<sup>5)</sup> Поставляется при проведении оценки соответствия по форме приемки и испытаний продукции по ГОСТ Р 50.06.01, РД ЭО 1.1.2.01.0713-2013 в одном экземпляре на партию изделий.

### Поверка

осуществляется по документу ВШКФ.412348.008 МП «Установки дозиметрические для измерения мощности дозы гамма-излучения УДМГ-104 Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 25 мая 2018 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 1 разряда по ГОСТ 8.070-2014 - установка поверочная дозиметрическая, относительная погрешность мощности поглощенной дозы в воздухе (P=0,95) от 2,5 до 7 %, относительная погрешность мощности амбиентного эквивалента дозы (P=0,95) от 2,5 до 7 %.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых УД с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам дозиметрическим для измерения мощности дозы гамма-излучения УДМГ-104

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

ГОСТ 28271-89 Приборы радиометрические и дозиметрические носимые. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 8.070-2014 Государственная поверочная схема для средств измерений поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы, эквивалента дозы и мощности эквивалента дозы фотонного и электронного излучений

ВШКФ.412348.008 ТУ Установки дозиметрические для измерения мощности дозы гамма-излучения УДМГ-104. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Радиационный контроль. Приборы и методы» (ООО НПП «РАДИКО»)  
ИНН 4025049439  
Адрес: 249035, Калужская обл., г. Обнинск, пр. Маркса, д. 14а  
Телефон: +7 (48439) 4-97-16, +7 (48439) 4-97-18, факс: +7 (48439) 4-97-68  
Web-сайт: www.radico.ru  
E-mail: main@radico.ru

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»  
Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ  
Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00  
Web-сайт: www.vniiftri.ru  
E-mail: office@vniiftri.ru  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.