

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Блоки детектирования БДМГ-300

#### Назначение средства измерений

Блоки детектирования БДМГ-300 (далее – блоки БДМГ-300) предназначены для измерения мощности амбиентного эквивалента дозы  $\dot{H}^*$  (10) гамма-излучения в составе аппаратуры и систем радиационного контроля.

#### Описание средства измерений

Принцип действия блоков БДМГ-300 основан на взаимодействии гамма-излучения с веществом детекторов (счётчиков Гейгера-Мюллера) и возникновении носителей заряда, которые преобразуются в электрические импульсы, скорость счета которых пропорциональна мощности дозы гамма-излучения.

Блоки БДМГ-300 могут работать в режиме выдачи информации об измеренном значении в виде последовательности импульсов и в режиме выдачи информации по интерфейсу RS-485. Отличия в режиме выдачи информации не влияют на метрологические характеристики блоков детектирования.

Импульсы со счетчиков («чувствительного» и «грубого» поддиапазонов) после предварительного усиления поступают на плату для усиления и формирования импульсов длительностью  $(2 \pm 0,5)$  мкс, амплитудой 4,5 В любой полярности, средняя скорость счета которых на выходе пропорциональна измеренному значению мощности амбиентного эквивалента дозы в режиме выдачи информации об измеренном значении в виде последовательности импульсов.

В режиме выдачи информации об измеренном значении по интерфейсу RS-485 блок БДМГ-300 передает информацию в цифровом виде в единицах измеряемой мощности амбиентного эквивалента дозы (Зв/ч) по протоколу связи DIBUS. Параметры выходных сигналов соответствуют требованиям к сигналам интерфейса RS-485.

Электропитание блоков БДМГ-300 осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением от 8 до 42 В. Внутренний преобразователь напряжения вырабатывает напряжение +12 В для питания схемы блока детектирования и высокое напряжение для питания счетчиков.

Внутренний микропроцессор блока детектирования производит вычисление измеренного значения на основе измеренной скорости счета от счетчиков Гейгера-Мюллера с учетом статистического характера распределения импульсов во времени. Микропроцессор также производит линеаризацию счетной характеристики счетчиков математическими методами и обеспечивает обмен информацией по интерфейсу RS-485.

При использовании блоков БДМГ-300 в режиме выдачи информации об измеренном значении по интерфейсу RS-485 проверка функционирования производится по команде от устройства верхнего уровня. Результат выполнения команды проверки выдается по интерфейсу RS-485 в цифровом виде.



Рисунок 1. Общий вид блока детектирования БДМГ-300

### Программное обеспечение

Программное обеспечение блока БДМГ-300 состоит из двух частей:

1. Обязательное встроенное ПО, которое обеспечивает измерение и расчет мощности амбиентного эквивалента дозы, взаимодействие блока детектирования с внешним ПО, передачу результатов измерений и данных самодиагностики по интерфейсу RS-485 или RS-422, а также вывод сообщений об ошибках.

2. Необязательное внешнее ПО: ПО TETRA\_Checker, предназначенное для настройки и поверки блока детектирования БДМГ-300.

ПО TETRA\_Checker обеспечивает:

- считывание и индизирование значений динамических и статических параметров блока БДМГ-300;
- корректировку и запись в память блока БДМГ-300 значений динамических параметров;
- присвоение блоку БДМГ-300 его системного адреса [5];
- индикацию и динамическое обновление информации о работе блока БДМГ-300 и результатов измерений (на мониторе ПК);
- отображение и динамическое обновление на мониторе ПК статуса блока БДМГ-300.

К метрологически значимому относится все ПО блоков БДМГ-300.

Идентификационные данные ПО блока БДМГ-300 представлены в таблице 1.

Таблица 1. Идентификационные данные программного обеспечения

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
<b>Встроенное ПО</b>				
Программное обеспечение блока БДМГ-300	БДМГ-300	1.0.249.20130212	Не определен <sup>1)</sup>	Не определен <sup>1)</sup>
<b>Внешнее ПО</b>				
TETRA_Checker	TETRA_Checker	2.XY <sup>2)</sup>	5309B50F593D2B AFDF59ACA543F 42CD7 <sup>3)</sup>	MD5

Примечания: 1) Встроенное ПО зашивается на стадии производства. Доступа к цифровому идентификатору встроенного ПО нет.

2) Номер версии программного обеспечения 2.XY, где X – от 1 до 9, Y – от 4 до 9.

3) Контрольная сумма относится к текущей версии (2.14) ПО.

В соответствии с разделом 2.6 МИ 3286-2010 и на основании результатов проверок уровень защиты ПО блоков БДМГ-300 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С».

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики блоков БДМГ-300 представлены в таблице 2.

Таблица 2. Характеристики блоков детектирования БДМГ-300

Наименование параметра	Значение
Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучения, МэВ	0,05 – 3
Диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения $\dot{H}^*$ (10), Зв·ч <sup>-1</sup>	0,1·10 <sup>-6</sup> – 10
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*$ (10), %	± 25
Энергетическая зависимость чувствительности относительно чувствительности к гамма-излучению радионуклида Cs-137, %, не более: в диапазоне энергий от 0,05 до 0,13 МэВ в диапазоне энергий от 0,13 до 3,0 МэВ	минус 85 – 70 минус 15 – 35
Анизотропия чувствительности для углов ± 180°, %, не более: в вертикальной плоскости для радионуклидов: - Am-241; - Cs-137; - Co-60 в горизонтальной плоскости для радионуклидов: - Am-241; при угле 90°. - Cs-137; при углах ±90°. - Co-60 при углах ±90°.	± 15 ± 5 ± 5  ± 85 минус 99,5 ± 20 минус 80 ± 20 минус 70
Время установления рабочего режима, мин., не более	1
Нестабильность показаний за 24 ч непрерывной работы, %, не более	5
Габаритные размеры блока (без держателя) диаметр×длина, мм, не более	61×290
Масса блока (без держателя), кг, не более	0,7
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	8 – 42
Мощность, потребляемая блоком, В·А, не более	2
Нормальные условия эксплуатации: температура окружающей среды, °С; относительная влажность, %; атмосферное давление, кПа; напряжение питания, В	20±5 60±15 101,3±4 24±0,5
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающей среды, °С; относительная влажность при 50 °С, %; атмосферное давление, кПа	минус 40 – 70 до 75 86 – 108

Продолжение таблицы 2.

Наименование параметра	Значение
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при изменении температуры на каждые 10 °С от границ нормальных условий, %	±5
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при изменении относительной влажности окружающего воздуха до 75% при 50 °С от границ нормальных условий, %	±10
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений при изменении напряжения питания от 8 В до 42 В от границ нормальных условий, %	±5
Средняя наработка до отказа блока БДМГ-300, ч	25000
Средний срок службы блока БДМГ-300, лет	10

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на левый верхний угол титульного листа Руководства по эксплуатации и методом шелкографии на пленочную этикетку, клеящуюся на корпус блока БДМГ-300.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки блоков БДМГ-300 указан в таблице 3.

Таблица 3. Комплект поставки Блоков детектирования БДМГ-300

Обозначение	Наименование	Количество
АФБИ.269812.021.	Блок детектирования БДМГ-300	1 шт.
АФБИ. 269812.021.0	Держатель	1 шт.
	Преобразователь интерфейса RS232-RS485/ПИ-2	по 1экз. в адрес поставки
	Диск с сервисным ПО	по 1экз. в адрес поставки
АФБИ.269812.010 ФО	Формуляр	1 экз.
АФБИ.269812.010 РЭ	Руководство по эксплуатации	по 1экз. на 10 БДМГ-300, но не менее 1экз. в адрес

### Поверка

осуществляется по документу АФБИ. 269812.010 РЭ (Раздел 4 «Поверка») «Блок детектирования БДМГ-300. Руководство по эксплуатации», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 18 июля 2013 г.

Средства поверки: рабочий эталон второго разряда по ГОСТ 8.034-82 – установка поверочная дозиметрическая гамма-излучения с набором источников из радионуклида Cs-137, диапазон мощности амбиентного эквивалента дозы от  $1 \cdot 10^{-6}$  до 10 Зв/ч, погрешность не более ±5 %.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методики измерений изложены в документе «Блок детектирования БДМГ-300. Руководство по эксплуатации. АФБИ 418266.010 РЭ».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к блокам детектирования БДМГ-300

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

ГОСТ 29074-91 «Аппаратура контроля радиационной обстановки. Общие требования»;

ГОСТ 8.034-82 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы и потока энергии рентгеновского и гамма-излучений»;

«Блок детектирования БДМГ-300. Технические условия». ТУ 4362-019-11273161-07 (АФИБИ 418266.010.ТУ)

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды;
- при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;
- при выполнении деятельности по использованию атомной энергии;
- при выполнении работ по осуществлению производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

**Изготовитель**

ЗАО «ИНТРА»

Юридический адрес: 129337, г. Москва, ул. Ярославское шоссе, д. 2, кор. 1

тел. (495) 183-04-47 факс (495) 183-04-47

e-mail: [intra@home.ptt.ru](mailto:intra@home.ptt.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Тел. (812) 251-76-01

Факс (812) 713-01-14

e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

\_\_\_\_\_  
М.п. \_\_\_\_\_ Ф.В. Булыгин

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.