

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «09» августа 2024 г. № 1830

Регистрационный № 39852-13

Лист № 1  
Всего листов 5

## 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 Н\*(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 ( $2\pm0,5$ ) 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

Заводской номер наносится методом шелкографии на самоклеящуюся этикетку на корпус блока БДМГ-300. Формат нанесения заводского номера цифровой. Нанесение знака поверки на корпус блока БДМГ-300 не предусмотрено.

### 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 индицирование 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 |
|--|---|---|---|---|
| Встроенное ПО                          |   |   |   |   |
| Программное обеспечение блока БДМГ-300 | БДМГ-300  | 1.0.249.20130212  | Не определен <sup>1)</sup>  | Не определен <sup>1)</sup>  |
| Внешнее ПО                             |   |   |   |   |
| TETRA_Checker                          | TETRA_Checker   | 2.XY <sup>2)</sup>  | 5309B50F593D2B<br>AFDF59ACA543F<br>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

Таблица 2 - Метрологические характеристики

| Наименование параметра   | Значение  |
|--|---|
| Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучения, МэВ   | от 0,05 до 3  |
| Диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения Н*(10), Зв·ч <sup>-1</sup>  | от $0,1 \cdot 10^{-6}$ до 10                                |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений мощности амбиентного эквивалента дозы Н*(10), %   | ±25   |
| Энергетическая зависимость чувствительности относительно чувствительности к гамма-излучению радионуклида Cs-137, %, не более:<br>в диапазоне энергий от 0,05 до 0,13 МэВ<br>в диапазоне энергий от 0,13 до 3,0 МэВ   | от -85 до +70<br>от -15 до +35                              |
| Анизотропия чувствительности для углов ±180°, %, не более:<br>в вертикальной плоскости для радионуклидов:<br>- Am-241<br>- Cs-137<br>- Co-60<br>в горизонтальной плоскости для радионуклидов:<br>- Am-241<br>при угле 90°<br>- Cs-137<br>при углах ±90°<br>- Co-60<br>при углах ±90° | ±15<br>±5<br>±5<br>±85<br>-99,5<br>±20<br>-80<br>±20<br>-70 |

Таблица 3 - Основные технические характеристики

| Наименование параметра  | Значение   |
|---|--|
| Время установления рабочего режима, мин, не более   | 1  |
| Нестабильность показаний за 24 ч непрерывной работы, %, не более  | 5  |
| Габаритные размеры блока (без держателя), мм, не более  |  |
| - диаметр   | 61   |
| - длина   | 290  |
| Масса блока (без держателя), кг, не более   | 0,7  |
| Напряжение питания от источника постоянного тока, В   | от 8 до 42   |
| Мощность, потребляемая блоком, В·А, не более  | 2  |
| Нормальные условия эксплуатации:<br>температура окружающей среды, °С;<br>относительная влажность, %;<br>атмосферное давление, кПа;<br>напряжение питания, В             | $20 \pm 5$<br>$60 \pm 15$<br>$101,3 \pm 4$<br>$24 \pm 0,5$ |
| Рабочие условия эксплуатации: температура окружающей среды, °С; относительная влажность при 50 °С, %;<br>атмосферное давление, кПа                                      | от -40 до +70<br>до 75<br>от 86 до 108                     |
| Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при изменении температуры на каждые 10 °С от границ нормальных условий, %                                  | $\pm 5$  |
| Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при изменении относительной влажности окружающего воздуха до 75% при 50 °С от границ нормальных условий, % | $\pm 10$   |
| Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений при изменении напряжения питания от 8 В до 42 В от границ нормальных условий, %                  | $\pm 5$  |

Таблица 4 – Показатели надежности

| Наименование характеристики                   | Значение |
|---|----------|
| 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, kleящуюся на корпус блока БДМГ-300.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 - 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,<br>но не менее 1экз. в адрес |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

изложены в разделе 2 «Использование по назначению» документа АФБИ. 269812.010.РЭ «Блок детектирования БДМГ-300. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

ГОСТ 29074-91 «Аппаратура контроля радиационной обстановки. Общие требования»;  
«Блок детектирования БДМГ-300. Технические условия». ТУ 4362-019-11273161-07  
(АФИБИ 418266.010.ТУ).

**Изготовитель**

Акционерное общество «ИНТРА»(АО «ИНТРА»)

Юридический адрес: 129337, г. Москва, ул. Ярославское ш., д. 2, к. 1

Тел.: (495) 183-04-47, факс: (495) 183-04-47

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

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

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

Тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30001-10.