

**ЗАКАЗАТЬ**

**ООО «НТЦ ЭКОФИЗПРИБОР»**

**ОКП 43 6150**

**БЛОК ДЕТЕКТИРОВАНИЯ БД – 6**

**Руководство по эксплуатации**

**КЗРС.329000.006 РЭ**

**2 0 1 0**

## Оглавление

1. ВВЕДЕНИЕ .....	3
2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	3
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....	3
4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА БЛОКА .....	6
5. КОНСТРУКЦИЯ БЛОКА.....	9
6. ПОРЯДОК РАБОТЫ .....	10
7. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ .	11
Лист регистрации изменений.....	12

Подпись и дата											
Име. № дубл.											
Взам. инв. №											
Подпись и дата											
						<b>КЗРС.329000.006 РЭ</b>					
	<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>						
Име. № подл.	<i>Разраб.</i>	<i>Никитин</i>				<b>Блок детектирования БД - 6 Руководство по эксплуатации</b>		<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	
	<i>Провер.</i>	<i>Ролдугин</i>							2	12	
	<i>Реценз.</i>							<b>ООО «НТЦ Экофизприбор»</b>			
	<i>Н. Контр.</i>	<i>Еланская</i>									
	<i>Утверд.</i>	<i>Бутиков</i>									

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления потребителя с принципом действия и техническими характеристиками для правильной эксплуатации, хранения и проверки технического состояния блока детектирования БД-6.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Блок детектирования БД-6 предназначен для преобразования поступающей на его детектор плотности потока гамма-излучения в пропорциональную ей среднюю частоту следования импульсов и может входить в состав радиационных приборов технологического контроля – сигнализаторов и измерителей уровня и измерителей плотности.

## 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Блок детектирования БД-6 имеет три модификации (БД-6-1, БД-6-2 и БД-6-3), отличающихся типами входящих в его состав плат и схемами включений.

3.2. Блоки детектирования БД-6-1 и БД-6-3 имеют два конструктивных исполнения, отличающиеся длиной детектора:

- блок с длиной детектора 80 мм,
- блок с длиной детектора 250 мм.

В наименование блоков детектирования с детектором длиной 250 мм добавляется индекс «Д» (БД-6-1Д и БД-6-3Д).

3.3. Блокам детектирования присвоены следующие десятичные номера:

БД-6-1 .....	КЗРС.329000.006-01
БД-6-2 .....	КЗРС.329000.006-02
БД-6-3 .....	КЗРС.329000.006-03
БД-6-1Д .....	КЗРС.329000.006-21
БД-6-3Д .....	КЗРС.329000.006-23

3.4. Чувствительность блока по естественному фоновому гамма-излучению, имп \* кг / Кл:

для блока с детектором длиной 80 мм .....	$(1,0 \pm 0,5) \times 10^{14}$
для блока с детектором длиной 250 мм .....	$(3,0 \pm 1,5) \times 10^{14}$

3.5. Основная относительная нестабильность чувствительности блоков детектирования %, не более:

					<b>КЗРС.329000.006 РЭ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		3

БД-6-1 .....	0,3
БД-6-2, БД-6-3 .....	3
3.6. Время установления рабочего режима блоков, мин, не более:	
БД-6-1 .....	30
БД-6-2, БД-6-3 .....	5

3.7. Блок имеет следующие зависящие от модификации (см. рис. 3.1)

выходные и входные электрические сигналы.

3.7.1. На выходных контактах «Вых. Д», «Вых. ДС-», «Вых. ДС2», «Вых. Д0», – статистически распределенные импульсы положительной полярности с амплитудой 10...12 В и длительностью (в зависимости от режима работы)  $30 \pm 5$  мкс или  $60 \pm 10$  мкс.

3.7.2. На выходном сервисном контакте «Вых. ДА» – статистически распределенные колоколообразные импульсы положительной полярности с переменной амплитудой (от 0 до 4 В).

<b>БД-6-1</b>	<b>БД-6-2</b>	<b>БД-6-3</b>																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Конт</th> <th style="width: 90%;">Цепь</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Общ.</td></tr> <tr><td>2</td><td>Питание</td></tr> <tr><td>3</td><td>Вых. Д</td></tr> <tr><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>Общ.</td></tr> <tr><td>7</td><td>Корпус</td></tr> </tbody> </table>	Конт	Цепь	1	Общ.	2	Питание	3	Вых. Д	4		5		6	Общ.	7	Корпус	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Конт</th> <th style="width: 90%;">Цепь</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Общ.</td></tr> <tr><td>2</td><td>Питание</td></tr> <tr><td>3</td><td>Вых. ДС-</td></tr> <tr><td>4</td><td>Вых. Д0</td></tr> <tr><td>5</td><td>Вых. ДС2</td></tr> <tr><td>6</td><td>Вх. Д вни</td></tr> <tr><td>7</td><td>Рег. Т зад</td></tr> </tbody> </table>	Конт	Цепь	1	Общ.	2	Питание	3	Вых. ДС-	4	Вых. Д0	5	Вых. ДС2	6	Вх. Д вни	7	Рег. Т зад	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Конт</th> <th style="width: 90%;">Цепь</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Общ.</td></tr> <tr><td>2</td><td>Питание</td></tr> <tr><td>3</td><td>Вых. Д</td></tr> <tr><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>Общ.</td></tr> <tr><td>7</td><td>Корпус</td></tr> </tbody> </table>	Конт	Цепь	1	Общ.	2	Питание	3	Вых. Д	4		5		6	Общ.	7	Корпус
Конт	Цепь																																																	
1	Общ.																																																	
2	Питание																																																	
3	Вых. Д																																																	
4																																																		
5																																																		
6	Общ.																																																	
7	Корпус																																																	
Конт	Цепь																																																	
1	Общ.																																																	
2	Питание																																																	
3	Вых. ДС-																																																	
4	Вых. Д0																																																	
5	Вых. ДС2																																																	
6	Вх. Д вни																																																	
7	Рег. Т зад																																																	
Конт	Цепь																																																	
1	Общ.																																																	
2	Питание																																																	
3	Вых. Д																																																	
4																																																		
5																																																		
6	Общ.																																																	
7	Корпус																																																	

Рис. 3.1. Входные и выходные сигналы на контактах клеммных соединителей различных модификаций блоков.

3.7.3. На выходном сервисном контакте «Упр. ВН» – постоянное напряжение положительной полярности в диапазоне (0-5) В, связанное с напряжением питания высоковольтного преобразователя.

3.7.4. На выходном сервисном контакте «АС» – постоянное напряжение положительной полярности ( $5 \pm 0,5$ ) В, сигнализирующее о входе блока в режим автостабилизации. При отсутствии автостабилизации напряжение на этом выходе равно 0.

3.7.5. На входной контакт «Вх. Д вни» поступают от дополнительного блока статистически распределенные импульсы положительной полярности с

амплитудой 10...12 В и длительностью (в зависимости от режима работы)  $30 \pm 5$  мкс или  $60 \pm 10$  мкс.

3.7.6. Контакт «Рег. Т зад» предназначен для подключения внешнего конденсатора, компенсирующего задержку распространения сигнала от дополнительного блока в соединительном кабеле.

3.7.7. Сервисный контакт «РУ» предназначен для ручного управления высоковольтным преобразователем в процессе настройки и проверки блока.

3.8. Питание блока осуществляется от сети постоянного тока напряжением от +15 до +28 В, при этом потребляемый блоком ток не превышает 100 мА.

3.9. Блок обеспечивает нормальную работу при изменении температуры окружающей среды, °С ..... от -40 до +70

3.10. Блок обеспечивает нормальную работу при относительной влажности и температуре  $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$ , (с конденсацией влаги), % .....  $98 \pm 2$

3.11. Блок устойчив к воздействию вибрации с частотой от 10 до 55 Гц и амплитудой смещения, мм ..... 0,15

3.12. Допускается удлинение кабеля на выходе блока до 500м.

3.13. Блок имеет:

степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-96 ..... IP-65

класс электрооборудования по степени защиты человека от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75 ..... III

3.14. Габаритные размеры и масса блоков БД-6-1, БД-6-2, БД-6-3 с детектором длиной 80 мм, не более:

диаметр ..... 67 мм

длина ..... 327 мм

масса ..... 3,4 кг

3.15. Габаритные размеры и масса блоков БД-6-1Д и БД-6-3Д с детектором длиной 250 мм, не более:

диаметр ..... 67 мм

длина ..... 497 мм

масса ..... 5,1 кг

3.16. Среднее время безотказной работы блока, ч, не менее ..... 50000

3.17. Срок службы блока, лет ..... 6

3.18. Блок имеет пять вариантов комплекта поставки.

3.18.1. Комплект 1:

блок детектирования БД-6-1 КЗРС.329000.006-01 ..... 1 шт.

руководство по эксплуатации КЗРС.329000.006 РЭ,

паспорт КЗРС.329000.006 ПС.

3.18.2. Комплект 2:

блок детектирования БД-6-2 КЗРС.329000.006-02 ..... 1 шт.

					<b>КЗРС.329000.06 РЭ</b>	<i>Лист</i>
						5
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

руководство по эксплуатации КЗРС.329000.006 РЭ,  
паспорт КЗРС.329000.006 ПС.

3.18.3. Комплект 3:

блок детектирования БД-6-3 КЗРС.329000.006-03 ..... 1 шт.  
руководство по эксплуатации КЗРС.329000.006 РЭ,  
паспорт КЗРС.329000.006 ПС.

3.18.4. Комплект 4:

блок детектирования БД-6-1Д КЗРС.329000.006-21 ..... 1 шт.  
руководство по эксплуатации КЗРС.329000.006 РЭ,  
паспорт КЗРС.329000.006 ПС.

3.18.5. Комплект 5:

блок детектирования БД-6-3Д КЗРС.329000.006-23 ..... 1 шт.  
руководство по эксплуатации КЗРС.329000.006 РЭ,  
паспорт КЗРС.329000.006 ПС.

#### 4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА БЛОКА

4.1. Структурные схемы модификаций блоков детектирования представлены на рис.4.1.1, 4.1.2, 4.1.3 и имеют следующие основные элементы:

- сцинтилляционный узел,
- плата формирователей,
- высоковольтный преобразователь,
- плата анализа сигнала.

4.1.1. Сцинтилляционный узел включает в себя детектор NaI(Tl), фотоэлектронный умножитель ФЭУ-85 с резистивным делителем напряжения для питания его динодов и усилитель сигнала ФЭУ. Гамма-кванты, проходя через детектор, образуют в нем световые вспышки, которые с помощью ФЭУ преобразуются в импульсы анодного тока.

4.1.2. Плата формирователей содержит компаратор усиленного сигнала ФЭУ, усилитель-формирователь выходного сигнала блока детектирования и стабилизатор напряжения питания + 12 В.

4.1.3. Высоковольтный преобразователь предназначен для подачи управляемого высокого напряжения питания ФЭУ. Он состоит из генератора импульсов, импульсного трансформатора, умножителя напряжения и схемы управления. Вырабатываемое им высокое напряжение может составлять от 500 до 1000 В.

4.1.4. Плата анализа сигнала имеет различное схемное выполнение и функциональное назначение в зависимости от модификации блока детектирования.

					<b>КЗРС.329000.06 РЭ</b>	<i>Лист</i>
						6
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

4.1.4.1. В модификации БД-6-1 (рис.4.1.1) плата анализа сигнала выполняет функцию автоматической стабилизации режима работы блока детектирования за счет анализа спектра сигнала с выхода ФЭУ. При обнаружении смещения спектра вырабатывается сигнал для изменения напряжения питания ФЭУ и, соответственно, компенсации этого смещения. В связи с этим модификация БД-6-1 обладает минимальной нестабильностью работы.

4.1.4.2. В модификации БД-6-2 (рис.4.1.2) плата анализа сигнала выполняет функцию сравнения времени поступления импульсов от собственного детектора и дополнительного (внешнего) детектора. При этом импульсы на выходе платы вырабатываются только тогда, когда эти времена совпадают с заданной точностью. Такая модификация предназначена для работы в аннигиляционных системах с использованием двух датчиков.

4.1.4.3. В модификации БД-6-3 (рис.4.1.3) плата анализа сигнала отсутствует. Такая модификация в основном предназначена для использования в релейных системах сигнализации уровня, где не требуется повышенная стабильность работы блока.

					<i>КЗРС.329000.06 РЭ</i>	<i>Лист</i>
						7
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

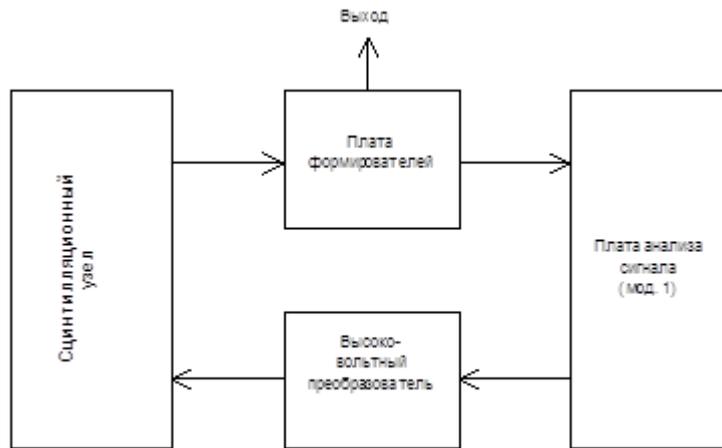


Рис. 4.1.1. Структурная схема блока БД-6-1

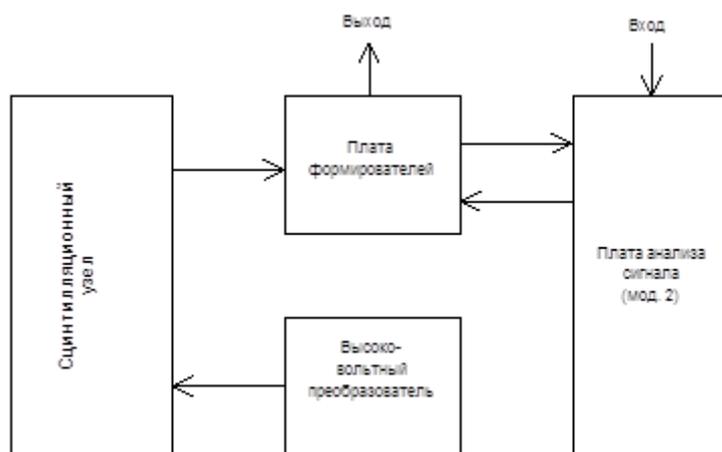


Рис. 4.1.2. Структурная схема блока БД-6-2

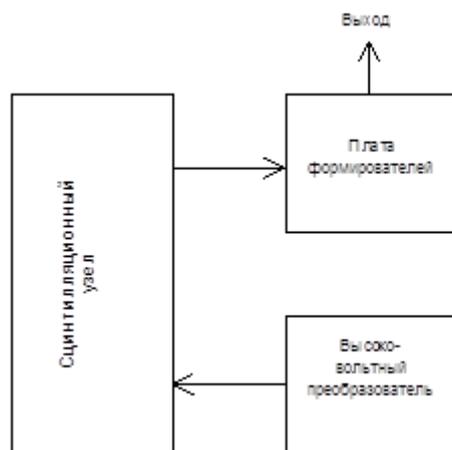


Рис. 4.1.3. Структурная схема блока БД-6-3

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

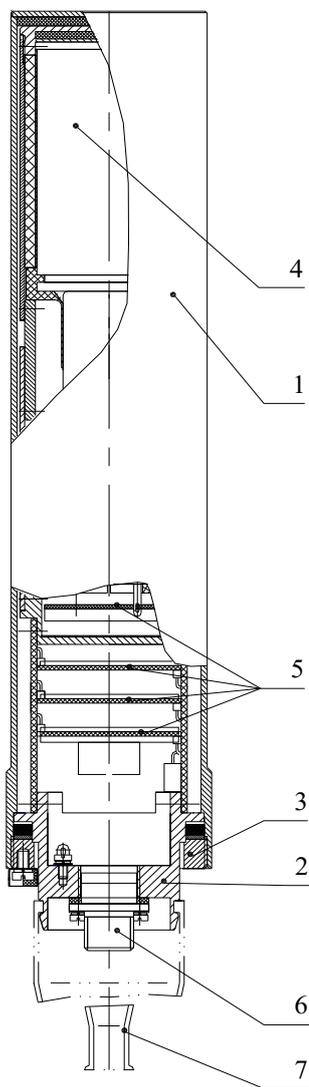
## 5. КОНСТРУКЦИЯ БЛОКА

5.1. Корпус блока детектирования (см. рис. 5.1) выполнен в виде цилиндра из нержавеющей стали.

Внутри корпуса (поз.1) расположены несущие элементы конструкции, сцинтилляционный узел (поз.4), электронные платы (поз.5).

Корпус герметично закрывается втулкой (поз.2) при помощи гайки (поз.3). На втулке, которая стопорится винтом, находящимся под пломбой, расположен герметичный блочный разъем типа 2РМГ18Б4Ш1Е2 (поз.6).

5.2. Для защиты разъёма от пыли и влаги устанавливается защитная манжета (поз.7).



- 1 - Корпус
- 2 - Втулка
- 3 - Гайка
- 4 - Сцинтилляционный узел
- 5 - Электронные платы
- 6 - Разъем
- 7 - Манжета

Рис.5.1

					<b>КЗРС.329000.06 РЭ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		9

## 6. ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1. Порядок установки блока детектирования БД-6.

6.1.1. Тщательно осмотреть блок, обратив внимание на целостность его оболочки.

6.1.2. Установить блок на объекте контроля.

**ВНИМАНИЕ!** Производить монтаж и демонтаж, вскрывать блок, разрешается только при выключенном напряжении питания.

6.1.3. Предварительно надеть на кабель защитную манжету.

6.1.4. Распаять кабель на разъем согласно схеме (рис.3.1).

6.1.5. Подсоединить кабель к разъему, находящемуся на втулке блока детектирования БД-6.

6.1.6. Установить защитную манжету на втулку.

6.2. Подготовка блока детектирования БД-6 к работе совместно с внешними устройствами осуществляется в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации на конкретный прибор (сигнализатор уровня, непрерывный уровнемер, плотномер и т.п.).

					<b>КЗРС.329000.06 РЭ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		10

## 7. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Характерные неисправности и методы их устранения изложены в табл.7.1.

Таблица 7.1

Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1. После включения нет импульсов на выходном контакте "Выход Д". На контакте "Контроль Упр" нулевой потенциал.	Не подано напряжение питания.	Проверить подключение питания.
2. После включения нет импульсов на выходном контакте "Выход Д". Напряжение питания присутствует.	Неисправна одна из плат.  Неисправен сцинтилляционный узел.	Найти неисправную плату и заменить её.  Найти неисправный элемент узла и заменить его.**
3.(Только для БД-6-1) В начальный период после включения наблюдается изменение частоты следования импульсов на контакте "Выход Д", несмотря на сохранение геометрии измерения.	Неисправности нет. Блок детектирования еще не вышел в режим измерения.	Подождать пока частота следования импульсов установятся в пределах статистического разброса.

\*\*После замены ФЭУ может потребоваться подстройка блока.

**ЗАКАЗАТЬ**

					<b>КЗРС.329000.06 РЭ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		11