

Закрытое акционерное общество "СНИИП-КОНВЭЛ"

Блок детектирования БДИГ-31П2

Руководство по эксплуатации
АБЛК.418271.401-01 РЭ



Москва

Содержание

Введение	3
1 Назначение блока детектирования	3
2 Технические характеристики.....	3
3 Состав блока детектирования	4
4 Устройство и работа.....	4
5 Маркировка.....	5
6 Консервация и упаковка	5
7 Использование по назначению	5
8 Техническое обслуживание блока детектирования	8
9 Методика поверки	9
10 Хранение	11
11 Транспортирование	11
12 Утилизация	11
13 Гарантии изготовителя.....	12
Свидетельство о приемке.....	13

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на блоки детектирования БДИГ-31П2.

Пример записи продукции в других документах и (или) при заказе:

Блок детектирования БДИГ-31П2 АБЛК.418271.401-01 ТУ.

1 Назначение блока детектирования

1.1 Блок детектирования БДИГ-31П2 предназначен для использования в системах контроля за нераспространением радиоактивных веществ и ядерных материалов, в системах радиационного контроля, в составе дозиметрической аппаратуры.

1.2 Блок детектирования БДИГ-31П2 может применяться для регистрации нейтронного излучения в диапазоне энергий от 0,06 до 10 МэВ, если он используется в составе устройства индикаторного типа.

2 Технические характеристики

2.1 Блоки детектирования обеспечивают регистрацию гамма-излучения в диапазоне энергий от 9 до 1250 кэВ.

2.2 Блоки детектирования обеспечивают работу в диапазоне мощностей экспозиционной дозы гамма-излучения от 10 до 10^3 мкР/ч.

2.3 Чувствительность к мощности экспозиционной дозы фотонного излучения нуклида ^{137}Cs составляет не менее 20 (имп/с)/(мкР/ч).

2.4 Предел допускаемой основной погрешности не более 25 % при доверительной вероятности 0,95 и учете поправки на нелинейность.

2.5 Уровень собственного фона блока детектирования не более 50 с^{-1} .

2.6 Температурная зависимость чувствительности ± 3 % на каждые 10°C .

2.7 Питание блока детектирования осуществляется от сети постоянного тока напряжением $12,0^{+3,0}_{-1,0}$ В.

2.8 Ток потребления не более 75 мА.

2.9 Время установления рабочего режима не более 15 минут, при отрицательных температурах – не более 30 минут.

2.10 Нестабильность чувствительности не более 5 % за 8 ч.

2.11 Время непрерывной работы не ограничено.

2.12 Рабочий диапазон температур блока детектирования от минус 30 до $+50^\circ\text{C}$.

2.13 Относительная влажность 95 % при $+35^\circ\text{C}$ и более низких температурах без конденсации влаги.

2.14 Блок детектирования устойчиво работает при воздействии брызг

интенсивностью 5 мм/мин.

2.15 Устойчивость к воздействию вибраций в диапазоне частот от 5 до 25 Гц со смещением 0,1 мм.

2.16 Устойчивость к атмосферному давлению по группе Р1 ГОСТ 27451-87 (от 84 до 106,7 кПа).

2.17 Нарботка на отказ блока детектирования не менее 10000 ч. Срок службы блока детектирования не менее 10 лет.

2.18 Габаритные размеры, мм, не более: диаметр 68 х 420.

2.19 Масса, кг, не более 2.

3 Состав блока детектирования

3.1 Состав блока детектирования приведен в табл.1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Блок детектирования БДИГ-31П2	АБЛК.418271.401-01	1
Разъем РС7ТВ *	АВО.363.047 ТУ	1
Скоба*		1
Руководство по эксплуатации	АБЛК.418271.401-01 РЭ	1
Свидетельство о поверке		1

Примечание - * поставляется по требованию Заказчика.

В поставляемых изделиях отсутствуют драгоценные металлы и драгоценные камни.

4 Устройство и работа

4.1 Блок-схема блока детектирования приведена на рис.1.

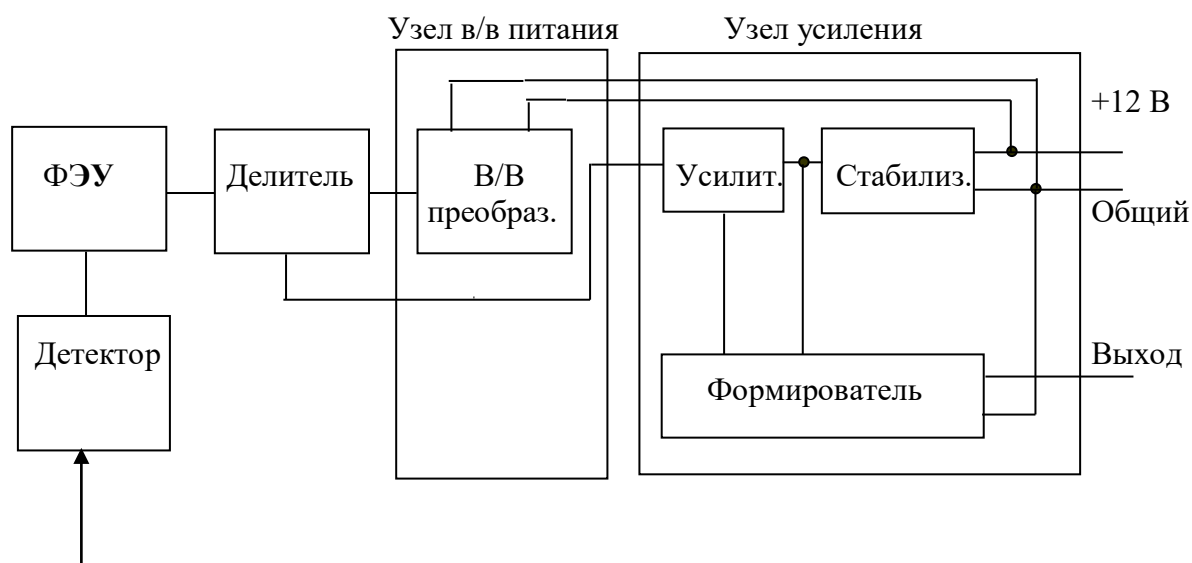


Рисунок 1 - Блок-схема БДИГ-31П2

В блоке детектирования применен комбинированный сцинтилляционный детектор. Излучение, взаимодействуя с веществом детектора, приводит к вспышке света, которая преобразуется в электрический импульс с помощью фотоэлектронного умножителя (ФЭУ). Режим работы ФЭУ задается с помощью делителя напряжения, запитанного от высоковольтного преобразователя напряжения. Сигнал с ФЭУ усиливается зарядочувствительным усилителем и поступает на формирователь, представляющий собой последовательно соединенные компаратор и одновибратор. На выходе формирователя присутствуют логические сигналы с амплитудой 5 В, длительностью 3 мкс. На линию связи сигнал поступает через выходной каскад, выполненный в виде эмиттерного повторителя с выходным сопротивлением 50 Ом. Электронные компоненты расположены на 4-х печатных платах. Конструкция корпуса блока детектирования пылебрызгозащищенная.

5 Маркировка

5.1 Блок детектирования должен иметь маркировку в соответствии с чертежом АБЛК.418271.401 СБ.

5.2 Маркировка на блоке детектирования должна содержать:

- условное обозначение изделия;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа;
- месяц и год выпуска.

6 Консервация и упаковка

6.1 Консервация производится при необходимости длительного хранения путем помещения блока в пленочные чехлы с осушителем-силикагелем и укладкой их в ящик. Предельный срок защиты без переконсервации 1 год.

6.2 Блок поставляется в упаковке предприятия-изготовителя.

7 Использование по назначению

7.1 Подготовка блока детектирования к использованию

7.1.1 Требования к монтажу

7.1.1.1 Монтаж блока детектирования должен производиться на элементах конструкции объекта в соответствии с рис.2.

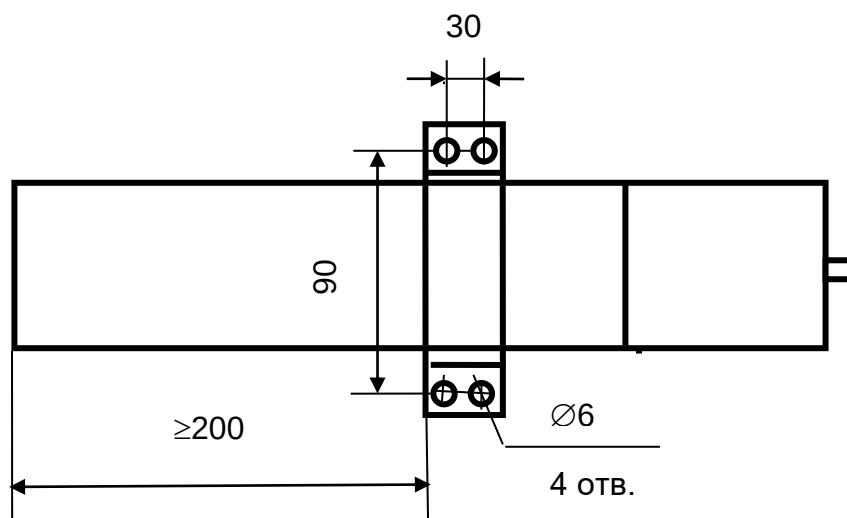


Рисунок 2 – Чертеж крепления блока детектирования БДИГ-31П2 к элементам конструкции объекта

7.1.1.2 Электрический монтаж должен производиться кабелем, рассчитанным на работу в климатических условиях реального объекта.

Требования к кабелю:

- сигнальная цепь – экранированный провод сечением не менее $0,12 \text{ мм}^2$ (допускается использование общего экрана с другими цепями);
- цепь питания +12 В – провод сечением не менее $0,2 \text{ мм}^2$ при общей длине кабеля до 25 м, и не менее $0,35 \text{ мм}^2$ при общей длине кабеля от 25 до 100 м;
- в качестве общего провода допускается использовать экран;
- распайку кабеля к розетке производить с использованием бескислотного флюса в соответствии с табл.2.;

Таблица 2

Расположение контактов со стороны пайки розетки	Цепь	Контакт	Назначение цепи
Ключ	Общий	1	Общий провод питания и сигнала
	Сигнал	2	Выходной сигнал
	+12 В	7	Питание блока

- распаянный кабель зафиксировать в корпусе разъема с помощью силиконового герметика.

7.1.1.3 Блок детектирования обеспечивает выходной сигнал положительной полярности с длительностью $(3 \pm 0,5)$ мкс, амплитудой $(4 \pm 0,5)$ В на нагрузке $200 \text{ Ом} \pm 5 \%$.

7.1.1.4 Рекомендуемая схема включения блока детектирования приведена на рис.3.

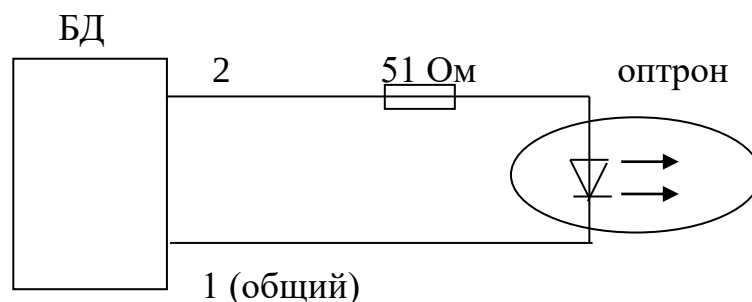


Рисунок 3 - Схема включения блока детектирования

7.1.1.5 В процессе эксплуатации допускается покраска корпуса блока детектирования. Покраска должна производиться не чаще одного раза в три года красителями, не содержащими окислов тяжелых металлов.

7.2 Меры безопасности при использовании блока детектирования по назначению

7.2.1 Все работы с источниками ионизирующих излучений производить при строгом соблюдении "Норм радиационной безопасности" НРБ-99/2009.

7.2.2 Персонал, проводящий ремонт и настройку, должен знать Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП) и Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ) в объеме требований для 4 квалификационной группы и должен быть аттестован по 4 группе.

В блоке детектирования имеется цепь с напряжением до 1500 В, поэтому разбирать блок детектирования допускается только представителю предприятия-изготовителя.

8 Техническое обслуживание блока детектирования

8.1 Техническое обслуживание изделия производится не реже 1 раза в год.

8.2 Перечень работ, проводимых при техническом обслуживании, приведен в табл.3.

Таблица 3

№ п/п	Наименование работ	Содержание работ
1.	Внешний осмотр	Удаление грязи и пятен с наружных поверхностей блока влажным тампоном с моющим средством. Протирка обработанных поверхностей сухим тампоном. Проверка целостности резиновых чехлов, проверка заделки кабеля в разъеме.
2.	Проверка работоспособности блока	Проверка работоспособности осуществляется по увеличению скорости счета сигналов с блока при приближении к нему источника ^{137}Cs из набора ОСГИ на расстояние 10-15 см.

9 Методика поверки

9.1 При эксплуатации блока детектирования БДИГ-31П2 необходимо проводить его периодическую поверку с двухгодичным межповерочным интервалом.

Для блоков, находящихся на складском хранении, межповерочный интервал составляет 3 года.

Примечание - Если блок детектирования БДИГ-31П2 используется в составе устройства индикаторного типа, не подлежащего обязательной метрологической аттестации, вместо поверки допускается проведение его периодической проверки по методике, приводимой в руководстве по эксплуатации данного устройства.

9.2 При проведении поверки контролируйте следующие нормируемые метрологические характеристики блока детектирования:

собственный фон блока детектирования;

чувствительность к мощности экспозиционной дозы фотонного излучения нуклида ^{137}Cs .

9.2.1 При проведении поверки применяется следующее оборудование:

установка поверочная дозиметрическая гамма-излучения УПГД-1М, источник ^{137}Cs , свинцовый домик с толщиной стенки 10 см, находящийся в помещении, где отсутствуют источники ионизирующих излучений.

9.2.2 Поверку блока детектирования проводите в нормальных климатических условиях:

температура окружающего воздуха, °C	20±5
относительная влажность окружающего воздуха, %	30-80
атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	86,0-106,7 (630-800)
естественный внешний радиационный фон.	

.

9.3 Проведение поверки

9.3.1 При проведении поверки проверьте комплектность, маркировку, целостность лакокрасочных покрытий.

9.3.2 Определение собственного фона блока детектирования проводите в следующей последовательности:

- соедините кабелем блок детектирования с частотомером;
- поместите блок детектирования в свинцовый домик;
- измерьте скорость счета фона $N_{i\phi}$, с⁻¹, (5-10) раз и вычислите $\bar{N}_{\phi}$, с⁻¹,

по формуле:

$$\bar{N}_{\phi} = \frac{\sum_{i=1}^n N_{i\phi}}{n}, \quad (1)$$

где n - число наблюдений;

$N_{i\phi}$ - скорость счета при i -том наблюдении.
Скорость счета $\bar{N}_\phi$ должна быть не более 50 с^{-1} .

9.4 Определение чувствительности к гамма-излучению источника ^{137}Cs проводите в следующей последовательности.

9.4.1 Разместите блок детектирования на поверочной гамма-установке, измерьте $N_{i\phi}$ 5-10 раз и подсчитайте $\bar{N}_\phi$.

9.4.2 Измерьте скорость счета, $N_{\text{эфф}+\phi}$, с^{-1} с источником ^{137}Cs (5-10) раз в четырех точках установки, в которых мощность дозы P меняется в интервале (100-300) мкР/ч , и вычислите $\bar{N}_{\text{эфф}}$ по формуле:

$$\bar{N}_{\text{эфф}} = \bar{N}_{\text{эфф}+\phi} - \bar{N}_\phi, \quad (2)$$

Вычислите чувствительность S , (имп/с)/(мкР/ч), по формуле:

$$S = \frac{\bar{N}_{\text{эфф}}}{P}, \quad (3)$$

где P - мощность экспозиционной дозы, мкР/ч .

Постройте прямую зависимости S от ($\bar{N}_{\text{эфф}}$) и экстраполяцией ее к $\bar{N}_{\text{эфф}} = 0$, определите значение S для излучения ^{137}Cs .

9.4.3 Блок детектирования считается поверенным, если чувствительность S удовлетворяет п.1.2.3 настоящего руководства по эксплуатации.

9.5 Оформление результатов поверки

9.5.1 Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства.

9.5.2 Отрицательные результаты поверки оформляются выдачей извещения о непригодности, блок не допускают к применению, либо отправляют в ремонт.

10 Хранение

10.1 Хранение изделий должно производиться в крытых сухих помещениях в диапазоне температур от минус 30 до +50 °С .

11 Транспортирование

11.1 Блок детектирования может транспортироваться любым видом транспорта и на любые расстояния в картонных коробках при соблюдении следующих правил:

а) при размещении коробки должны быть соблюдены требования надписей на транспортной таре;

б) перевозка упакованного блока по железной дороге должна производиться в крытом чистом вагоне;

в) при перевозке на открытых автомобилях коробка с блоком должна быть накрыта брезентом;

г) при перевозке воздушным транспортом коробка с блоком должна быть размещена в герметизированном отсеке;

д) при перевозке водным транспортом коробка с блоком должна быть размещена в трюме;

е) транспортирование блока детектирования любым видом транспорта должно производиться при температуре окружающего воздуха от минус 30 до +50 °С и относительной влажности окружающего воздуха до 95 % при температуре +35 °С;

ж) значения механических воздействий при транспортировании не должны превышать значений, соответствующих группе L2 ГОСТ Р 52931.

11.2 Расстановка и крепление коробок с блоками детектирования на транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение при следовании в пути, отсутствие смещения и ударов друг о друга.

11.3 При погрузке и выгрузке коробок с блоками должны быть соблюдены требования надписей на таре.

12 Утилизация

12.1 В блоке детектирования не использованы материалы и комплектующие изделия, представляющие опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

13 Гарантии изготовителя

13.1 Гарантийный срок устанавливается 24 месяца со дня отгрузки блока детектирования Заказчику.

13.2 Гарантийный ремонт производится на предприятии-изготовителе при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

13.3 Гарантийный срок продлевается на период устранения недостатков, дефектов, выявленных в течение гарантийного срока.

13.4 Доставка блока детектирования в гарантийный ремонт осуществляется Заказчиком на средства Заказчика.

13.5 Послегарантийный ремонт блока детектирования производится на предприятии-изготовителе за счет средств Заказчика.

Свидетельство о приемке

Блок детектирования БДИГ-31П2 заводской номер _____
соответствует техническим условиям АБЛК.418271.401-01 ТУ, прошел
первичную поверку и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска _____

(должность лица, ответственного за приемку)

(подпись)

(ФИО)

Адрес изготовителя:

123060, г. Москва, ул. Расплетина, 5

ЗАО "СНИИП-КОНВЭЛ"

тел.(499) 192-99-07, факс (499) 192-99-07

e-mail: convel-1@mail.ru