

**ЗАКАЗАТЬ**

ООО «НТЦ ЭКОФИЗПРИБОР»

ОКПД-2 26.51.66.190

**ИЗМЕРИТЕЛИ УРОВНЯ БЕСКОНТАКТНЫЕ  
ИУБ-1К**

Руководство по эксплуатации

КЗРС.407729.002 РЭ

Москва, 2023 г.

## Содержание

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	2
<b>1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА</b> .....	3
1.1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ.....	3
1.1.1 НАЗНАЧЕНИЕ .....	3
1.1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	4
1.1.3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ .....	7
1.1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА.....	8
<b>2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b> .....	9
2.1 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ .....	9
2.2 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ .....	9
2.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ.....	16
2.3.1 Описание передней панели БОИ. ....	16
2.3.2 Настройка параметров и режимов уровнемера. ....	16
2.3.3 Градуировка уровнемера. ....	24
2.3.4 Измерение уровня. ....	27
2.3.5 Измерение уровня в режиме «АРХИВАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА». ....	28
2.3.6 Измерение уровня в режиме «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА». ....	29
<b>3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	29
<b>4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ</b> .....	29
<b>5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ</b> .....	30
<b>6 УТИЛИЗАЦИЯ</b> .....	30
<b>7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ</b> .....	30
Приложение А .....	31
Схема соединений блоков уровнемера .....	31
Лист регистрации изменений .....	32

Подпись и дата	Подпись и дата
Взамен инв.№	Инв.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата
Инв.№ подл.	Инв.№ подл.

<b>КЗРС.407729.002 РЭ</b>							
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата			
Разраб.	Мамошин				<b>Измерители уровня бесконтактные ИУБ-1К Руководство по эксплуатации</b>		
Проверил	Ролдугин						
Гл. конст.	Пашина						
Н.контр.							
Утвердил	Ролдугин						
					Лит	Лист	Листов
					А	1	32
					<b>ООО «НТЦ ЭКОФИЗПРИБОР»</b>		

## ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации (далее по тексту «РЭ») предназначено для ознакомления потребителя с принципом действия, правилами обращения, технического обслуживания и эксплуатации измерителей уровня бесконтактных ИУБ-1К-ХХ (далее по тексту «уровнемеры»).

Уровнемеры соответствуют требованиям п. 2.8 СанПиН 2.6.1.3287 и освобождаются от контроля по п. 1.7.2 ОСПОРБ-99/2010 после оформления пользователем соответствующего санитарно-эпидемиологического заключения.

Уровнемеры имеют четыре модификаций, которые отличаются типом используемого блока детектирования и пределом основной относительной погрешности:

- **Модификация 7** с блоком детектирования  
БД-6-5Д КЗРС.329.000.006-25 или БД-6-1Д КЗРС.329000.006-21  
Обозначение – ИУБ-1К-7  
КЗРС.407729.002-07.01 – для комплекта с ОСГИ Na-22  
КЗРС.407729.002-07.02 – для комплекта с ОСГИ Eu-152;
- **Модификация 8** с блоком детектирования  
БД-6-5 КЗРС.329.000.006-05 или БД-6-1 КЗРС.329000.006-01  
Обозначение – ИУБ-1К-8  
КЗРС.407729.002-08.01 – для комплекта с ОСГИ Na-22  
КЗРС.407729.002-08.02 – для комплекта с ОСГИ Eu-152;
- **Модификация 9** с блоком детектирования  
БД-7-5Д КЗРС.329.000.007-25 или БД-7-1Д КЗРС.329000.007-21  
Обозначение – ИУБ-1К-9  
КЗРС.407729.002-09.01 – для комплекта с ОСГИ Na-22  
КЗРС.407729.002-09.02 – для комплекта с ОСГИ Eu-152;
- **Модификация 10** с блоком детектирования  
БД-7-5 КЗРС.329.000.007-05 или БД-7-1 КЗРС.329000.007-01  
Обозначение – ИУБ-1К-10  
КЗРС.407729.002-10.01 – для комплекта с ОСГИ Na-22  
КЗРС.407729.002-10.02 – для комплекта с ОСГИ Eu-152.

В модификациях 9 и 10 блоки детектирования имеют взрывобезопасный уровень защиты, вид защиты – взрывонепроницаемая оболочка, маркировка - РВ Ex d I Mb/1Ex d IIC T6 Gb.

Все блоки детектирования имеют степень защиты от внешних воздействий IP-65 по ГОСТ14254-96.

Получение спецификационных характеристик, надёжная и безаварийная работа уровнемеров гарантируется изготовителем только при выполнении всех требований настоящего документа.

При изготовлении, в конструкцию уровнемеров могут вноситься изменения, улучшающие качество и/или удобство эксплуатации.

Инев.№ подл.	Подпись и дата
Взамен инв.№	Подпись и дата
Инев.№ дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

**КЗРС.407729.002 РЭ**

Лист  
2



## 1.1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1.2.1 Диапазон измерения уровня жидких или сыпучих материалов в различных технологических ёмкостях диаметром от 0,5 до 3,0 метров, м:

для модификаций 7,9 ..... от 0,1 до 1,6  
 для модификаций 8,10 ..... от 0,1 до 1,0

1.1.2.2 Предел основной абсолютной погрешности, м:

- **для модификации 7, 9**
  - комплект с ОСГИ Na-22 ..... ± 0,04
  - комплект с ОСГИ Eu-152 ..... ± 0,06
- **для модификации 8, 10**
  - комплект с ОСГИ Na-22 ..... ± 0,06
  - комплект с ОСГИ Eu-152 ..... ± 0,09

**Примечание** – указанные значения основной абсолютной погрешности обеспечиваются при номинальном времени усреднения 100 с и номинальной суммарной активности используемых источников 400 кБк.

1.1.2.3 Уровнемеры имеют активный токовый выходной сигнал, изменяющийся в соответствии с изменением уровня контролируемого материала в диапазоне, мА ..... от 4(0) до 20

или имеют выходной сигнал напряжения, изменяющийся в соответствии с изменением уровня контролируемого материала в диапазоне, В ..... от 0 до 10(5)

- Рабочее напряжение реле по постоянному току, В ..... 24

- Сопротивление обмотки не менее, Ом ..... 240

1.1.2.4 Время установления рабочего режима уровнемеров после его включения, мин, не более ..... 10,0

1.1.2.5 Номинальное время усреднения, с ..... 100

1.1.2.6 Номинальная суммарная активность излучателя <sup>22</sup>Na или <sup>152</sup>Eu, Бк ..... 4\*10<sup>5</sup>

При условиях эксплуатации отличных от номинальных – суммарная активность радионуклидных источников <sup>22</sup>Na или <sup>152</sup>Eu не превышает, Бк ..... 1\*10<sup>6</sup>

1.1.2.7 Потребляемая мощность, Вт, не более ..... 3,0

1.1.2.8 Режим работы уровнемеров ..... круглосуточный

1.1.2.9 Длина кабеля (∅ 0,35 до 2,5 мм<sup>2</sup>), соединяющего блок детектирования с блоком обработки информации, при которой уровнемеры сохраняют работоспособность, м ..... до 500

Ине.№ подл.	Подпись и дата	Взамен ине.№	Ине.№ дубл.	Подпись и дата

1.1.2.10 Питание уровнемеров осуществляется:		
• с использованием блока питания БП-2 от сети переменного тока с действующим значением напряжения, В .....		85 - 265
и входной частотой, Гц .....		47 - 63
• с использованием блока питания БП-2 от сети постоянного тока с входным напряжением, В .....		120 - 370
• от нестабилизированной сети постоянного тока с заземленным отрицательным полюсом напряжением, В .....		24
1.1.2.11 Максимальный интервал архивации:		
• при периоде архивации 1 мин., месяцев .....		6
• при периоде архивации 2 мин., месяцев .....		12
• при периоде архивации 4 мин., месяцев .....		24
1.1.2.12 Диапазон температур окружающей среды, при которой уровнемеры обеспечивают нормальную работу:		
• для блока детектирования, °С .....	от - 40 до + 70	
• для блока обработки информации, °С .....	от 0 до + 50	
• для блока обработки информации с исполнением КЗРС.843390.004-Х-20, °С .....	от - 20 до + 50	
• для блока обработки информации с низкотемпературным исполнением КЗРС.843390.004-Х-40, °С .....	от - 40 до + 50	
1.1.2.13 Дополнительная погрешность за счет изменения температуры на каждые 10°С в рабочем диапазоне температур составляет от основной абсолютной погрешности, не более .....		0,5
1.1.2.14 Относительная влажность воздуха (для температуры окружающей среды 35°С), при которой уровнемеры обеспечивают нормальную работу:		
• для модификаций 7, 8, % .....		95 ± 2
• для модификаций 9, 10, % .....		98 ± 2
1.1.2.15 Уровнемеры устойчивы к воздействию вибрации с частотой от 10 до 55 Гц и амплитудой смещения, мм, не более .....		0,15
1.1.2.16 Габаритные размеры блоков и узлов уровнемера, не более, мм:		
• Блок детектирования БД-6-5, БД-6-1:		
диаметр .....		67
длина .....		327
• Блок детектирования БД-6-5Д, БД-6-1Д:		
диаметр .....		67
длина .....		497
• Блок детектирования БД-7-5, БД-7-1:		
диаметр кожуха .....		64
диаметр вводного устройства .....		95
длина .....		356

Ине.№ подл.	Подпись и дата
Взамен ине.№	Ине.№ дубл.
Подпись и дата	

длина кабельного ввода .....	65
• Блок детектирования БД-7-5Д, БД-7-1Д:	
диаметр кожуха .....	64
диаметр вводного устройства .....	95
длина .....	526
длина кабельного ввода .....	65
• Блок обработки информации БОИ-4 КЗРС.843390.004 .....	211x160x113
• Блок питания БП-2 КЗРС.460423.010 .....	115x115x70
• Кассета СН-5 КЗРС.180000.024:	
диаметр .....	140
длина .....	150
1.1.2.17 Масса входящих в состав уровнемера блоков, кг, не более:	
• Блок детектирования БД-6-5, БД-6-1 .....	3,4
• Блок детектирования БД-6-5Д, БД-6-1Д .....	5,1
• Блок детектирования БД-7-5, БД-7-1 .....	5,7
• Блок детектирования БД-7-5Д, БД-7-1Д .....	7,5
• Блок обработки информации БОИ-4 КЗРС.843390.004 .....	0,9
• Блок питания БП-2 КЗРС.460423.010 .....	0,4
• Кассета СН-5 КЗРС.180000.024 .....	16,5
1.1.2.18 Параметры надежности:	
средняя наработка на отказ, ч, не менее .....	50000
средний срок службы, лет, не менее .....	6

Ине.№ подл.	Подпись и дата
Взамен инв.№	Ине.№ дубл.
Подпись и дата	

### 1.1.3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Комплектность уровнемеров приведена в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование	Обозначение	ИУБ-1К-__			
		7	8	9	10
Блок детектирования БД-6-5 или БД-6-1	КЗРС.329000.006-05, -01		•		
Блок детектирования БД-6-5Д или БД-6-1Д	КЗРС.329000.006-25, -21	•			
Блок детектирования БД-7-5 или БД-7-1	КЗРС.329000.007-05, -01				•
Блок детектирования БД-7-5Д или БД-7-1Д	КЗРС.329000.007-25, -21			•	
Блок БОИ-4	КЗРС.843390.004	•	•	•	•
Блок питания БП-2	КЗРС.460423.010	•	•	•	•
Кассета СН-5	КЗРС.180000.024 <sup>1</sup>	•	•	•	•
Руководство по эксплуатации на ИУБ-1К-ХХ	КЗРС.407729.002 РЭ	•	•	•	•
Паспорт ИУБ-1К-ХХ	КЗРС.407729.002 ПС <sup>2</sup>	•	•	•	•

#### Примечания

1 – в комплект поставки может входить несколько кассет СН-5 в зависимости от технического задания и измеряемого диапазона. Каждая из кассет СН-5 содержит излучатель – образцовый источник Na-22 или Eu-152 из набора ОСГИ (по ТУ 7018-012-23102128-2015, ТУ 27.90.11-002-2302128-2017 или АЖНС.418234.001 ТУ). Суммарная активность используемых излучателей не превышает 10<sup>6</sup> Бк, поэтому в соответствии с СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ-99/2010) излучатели не подлежат регистрации.

2 – уровнемеры в соответствии с СанПиН 2.6.1.3287-15 относятся к РИП 2-ой группы и освобождаются от контроля в соответствии с п. 1.7.2. ОСПОРБ-99/2010.

Ине.№ подл.	Подпись и дата
Взамен ине.№	Ине.№ дубл.
Подпись и дата	

## 1.1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

1.1.4.1 Принцип действия уровнемера основан на регистрации изменения потока гамма излучения при прохождении через контролируемый материал (рис. 1).

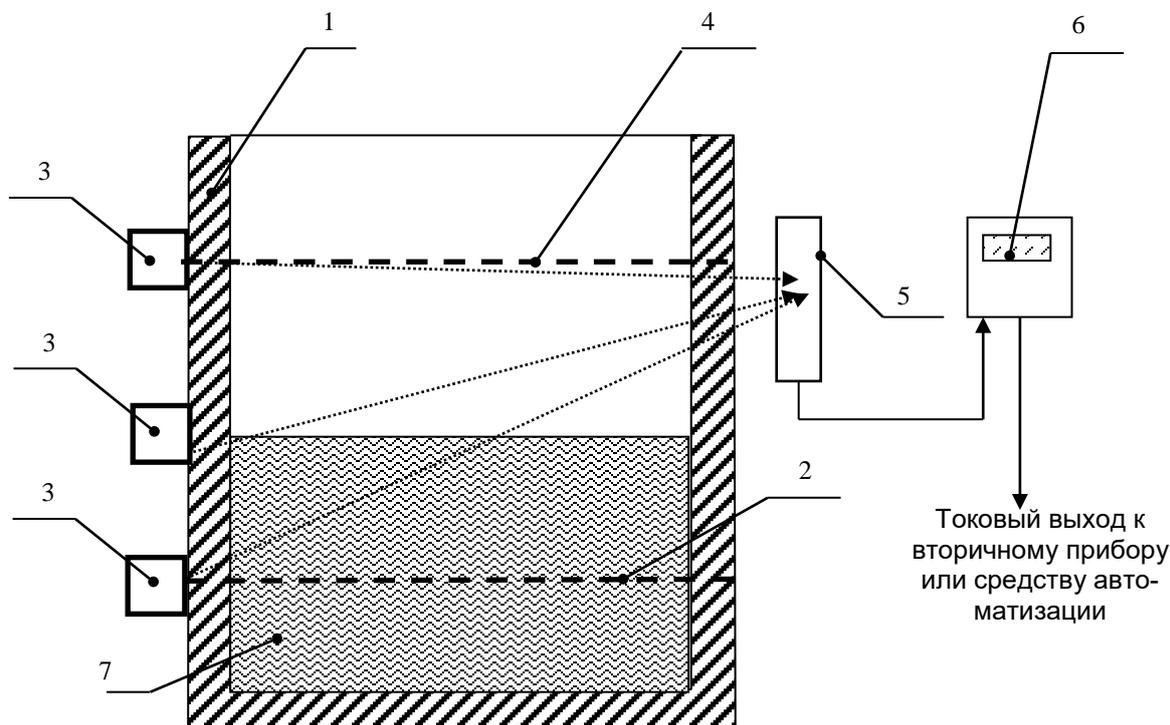


Рис. 1. Структурная схема контроля уровня

1. Емкость;
2. Нижний уровень;
3. Кассета СН-5;
4. Верхний уровень;
5. Блок детектирования;
6. Блок обработки информации БОИ-4;
7. Контролируемый материал.

1.1.4.2 Импульсы от БД по кабелю поступают на блок БОИ-4 (далее по тексту БОИ), который преобразует среднюю частоту следования импульсов в значение уровня. Информация о частоте и уровне, усреднённых за время измерения, отображается на дисплее БОИ.

1.1.4.3 В блоке БОИ обеспечивается также преобразование измеренного уровня в стандартный аналоговый токовый сигнал, пропорциональный значению уровня.

1.1.4.4 Уровнемер может выдавать сигнал аварии, если измеренный уровень выйдет за аварийные границы. В блоке питания БП-2 (далее по тексту БП) установлено до трех реле с одной группой переключающихся контактов, которое обеспечивает управление системой аварийной сигнализации.

Ине.№ подл.	Подпись и дата
Взамен ине.№	Ине.№ дубл.
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

КЗРС.407729.002 РЭ

Лист  
8

1.1.4.5 Подробное описание блоков уровнемера представлено в соответствующих Руководствах по эксплуатации и Технических описаниях на эти устройства:

- для блоков детектирования БД-6 – КЗРС.329000.006 РЭ;
- для блоков детектирования БД-7 – КЗРС.329000.007 РЭ;
- для блока БОИ-4 – КЗРС.843390.004 РЭ;
- для блока БП-2 – КЗРС.460423.010 РЭ.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1.1 По требованиям электробезопасности уровнемер относится к классу защиты 1 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.1.2 К работе с уровнемером допускаются лица, изучившие его работу и прошедшие проверку знаний по технике безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В.

2.1.3 Все работы по эксплуатации и техническому обслуживанию уровнемера должны выполняться в соответствии с действующими "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ-016-2001 РД153-34.0-03.150-00", а также действующими ведомственными инструкциями.

2.1.4 При обслуживании уровнемера необходимо соблюдать следующие меры предосторожности.

2.1.4.1 Производить монтаж и демонтаж блоков уровнемера и вскрывать их разрешается только **при выключенном напряжении питающей сети**.

2.1.4.2 Не прикасаться к токоведущим шинам и элементам при включенном напряжении питающей сети.

### 2.2 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.2.1 Перед началом работы необходимо внимательно изучить Руководство по эксплуатации на уровнемер и блоки, входящие в его состав.

2.2.2 Для монтажа и технического обслуживания уровнемера требуется следующий набор инструментов:

- торцевые ключи на 10, 14;
- рожковые ключи на 10, 13,14;
- рожковые ключи на 32, 36, торцевой ключ 7, если в состав уровнемера входит БД-7;
- паяльник 220В 40Вт с набором материалов для пайки, пинцет, если в состав уровнемера входит БД-6;
- инструмент для зачистки проводов;
- крестовая и шлицевая отвертки;
- монтировка и бокорезы.

Инев.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инев.№ дубл.	Подпись и дата	Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	КЗРС.407729.002 РЭ	Лист
											9

2.2.3 Блок детектирования, блок обработки информации и блок питания поставляются в отдельном ящике, который имеет дополнительный упаковочный материал из пенопласта с ячейками по форме блоков.

Извлеките блок детектирования, блок обработки информации и блок питания, тщательно осмотрите их, обратите внимание на целостность их корпусов.

2.2.4 Блок детектирования поставляется либо в пылевлагозащитном исполнении БД-6, либо во взрывобезопасном исполнении БД-7. Соберите вместе блок детектирования и детали основания, если они поставляются не в сборе.

На рис.2 показан БД-6, закреплённый на основании.

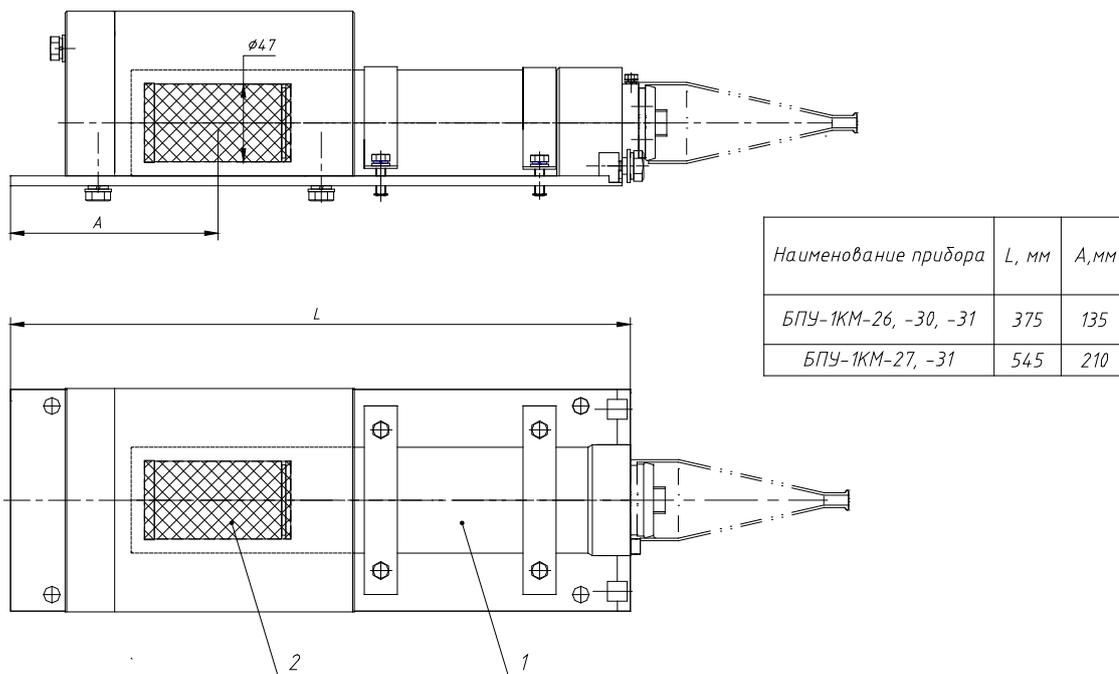


Рис.2. Блок детектирования БД-6, пылевлагозащитное исполнение.

На рис.3 показан БД-7, закреплённый на основании.

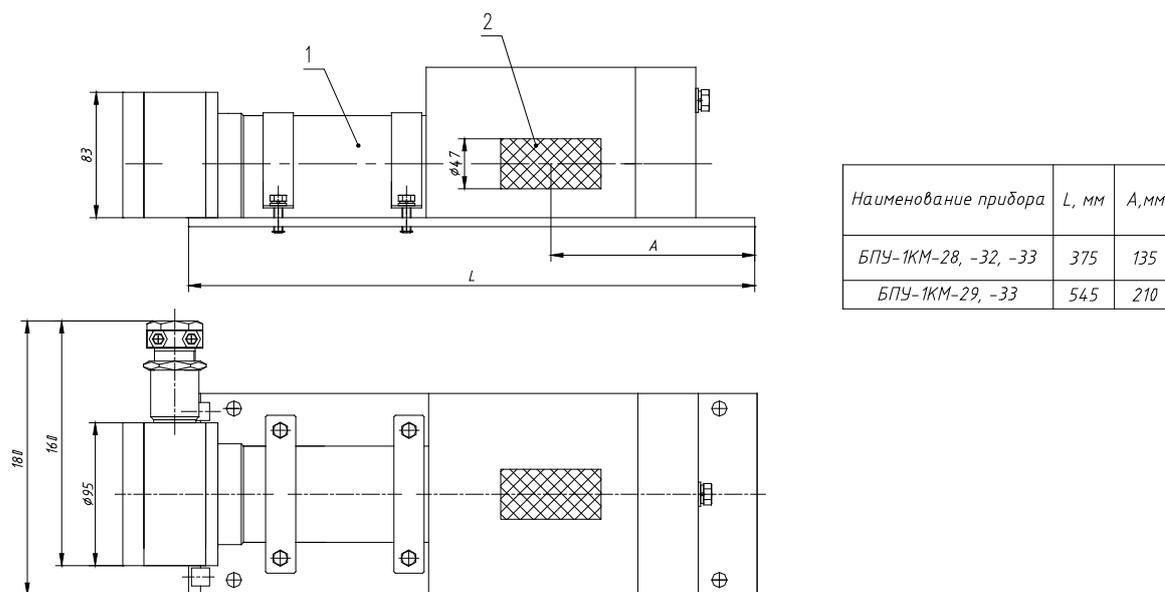


Рис.3. Блок детектирования БД-7, взрывобезопасное исполнение.

Ине.№ подл. | Подпись и дата | Взамен инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

**КЗРС.407729.002 РЭ**

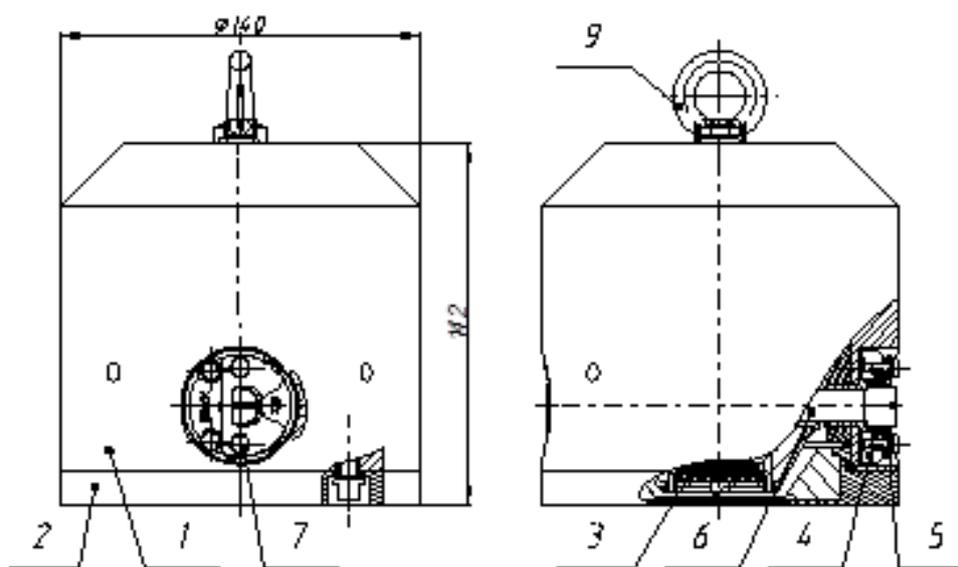
Лист  
10

2.2.5 В комплекте с уровнем в отдельных ящиках поставляются кассеты СН-5 и необходимое крепление.

Кассета СН-5 представляет собой стальной контейнер, который служит для перевозки излучателя, а также вместе со скобой является устройством крепления излучателя на рабочем месте.

В кассете СН-5 находится излучатель – образцовый источник Na-22 или Eu-152 из набора ОСГИ (по ТУ 7018-012-23102128-2015, ТУ 27.90.11-002-2302128-2017 или АЖНС.418234.001 ТУ) с различной активностью в зависимости от производственной задачи. Суммарная активность используемых излучателей не превышает 1000 кБк.

Извлеките кассеты из ящика. Излучатель в кассете СН-5 (рис. 4) поставляется в транспортном положении.



Кассета в состоянии поставки

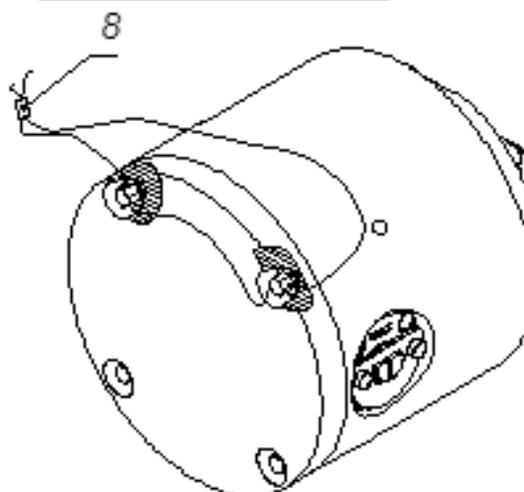


Рис. 4. Кассета СН-5.

1 – корпус кассеты; 2 – крышка кассеты; 3 – излучатель; 4 – крышка;  
5 – фланец вала; 6 – вал; 7 – болт; 8 – пломба; 9 – рым-болт.

Ине.№ подл.	Подпись и дата
Взамен инв.№	Ине.№ дубл.
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

КЗРС.407729.002 РЭ

Лист  
11

Кассета СН-5 имеет механизм для перевода излучателя из транспортного положения в рабочее.

Чтобы открыть излучатель поз.3, необходимо:

- отвернуть болты поз.7 (см. рис. 4);
- используя шлицевую отвертку повернуть вал поз.6 на 180°, при этом окно фланца поз.5 укажет на положение «UNLOCK» на крышке держателя излучателя поз.4;
- затянуть болты поз.7.

Крепеж кассеты СН-5 осуществляется с помощью скобы (рис. 5).

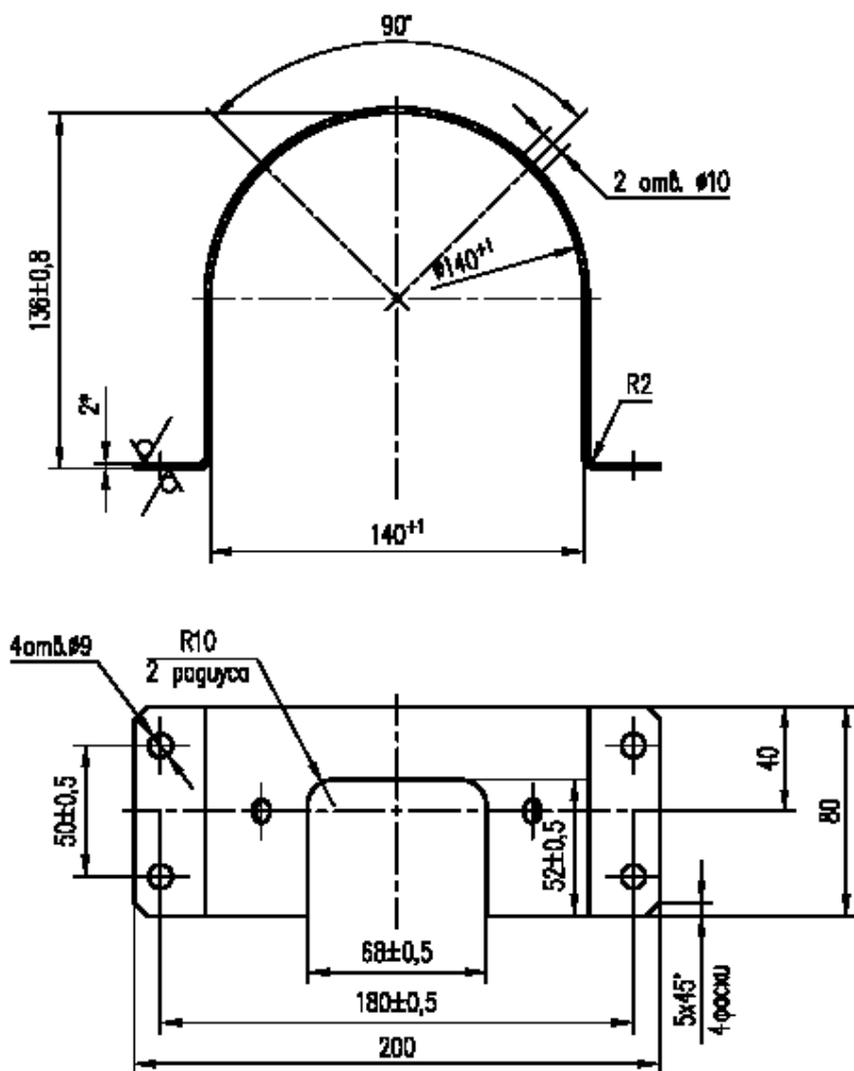


Рис. 5. Скоба для крепления кассеты СН-5.

2.2.6 Установка блока детектирования и кассет производится согласно монтажному чертежу КЗРС.407729.002 ИМ.

Ине.№ подл.	Подпись и дата
Взамен ине.№	Ине.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

## 2.2.7 Установка БОИ.

2.2.6.1 Произвести монтаж БОИ в доступном для оператора месте по своему усмотрению: на стену, или на DIN-рейку 35мм, или, предварительно сняв с защелок крышку и замок, встройте в щит КИП.

2.2.6.2 На рис. 6 показан монтаж БОИ на DIN-рейку.

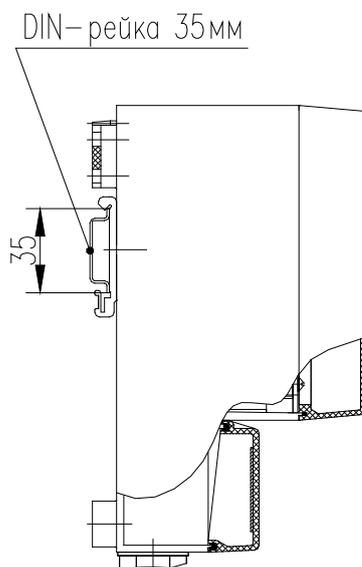


Рис. 6. Монтаж БОИ на DIN-рейку.

2.2.6.3 Для установки БОИ в приборный щит необходимо сделать в щите окно и четыре отверстия по размерам, показанным на рис. 7.

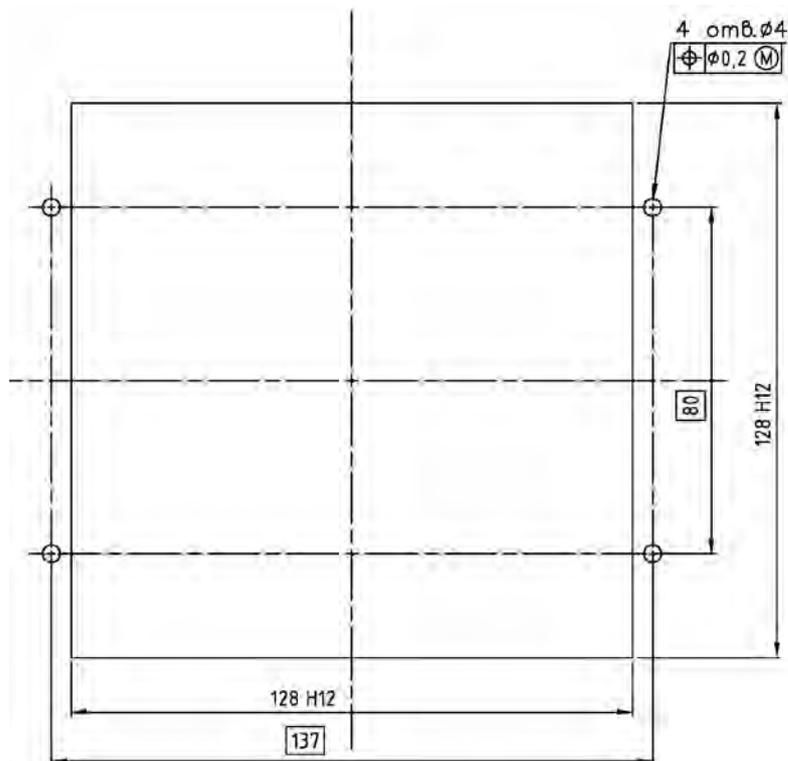


Рис. 7. Размеры окна для монтажа БОИ в приборном щите.

Ине.№ подл.	Подпись и дата
Взамен инв.№	Ине.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

**КЗРС.407729.002 РЭ**

Лист  
13

2.2.6.4 Пример монтажа БОИ на стену показан на рис. 8.

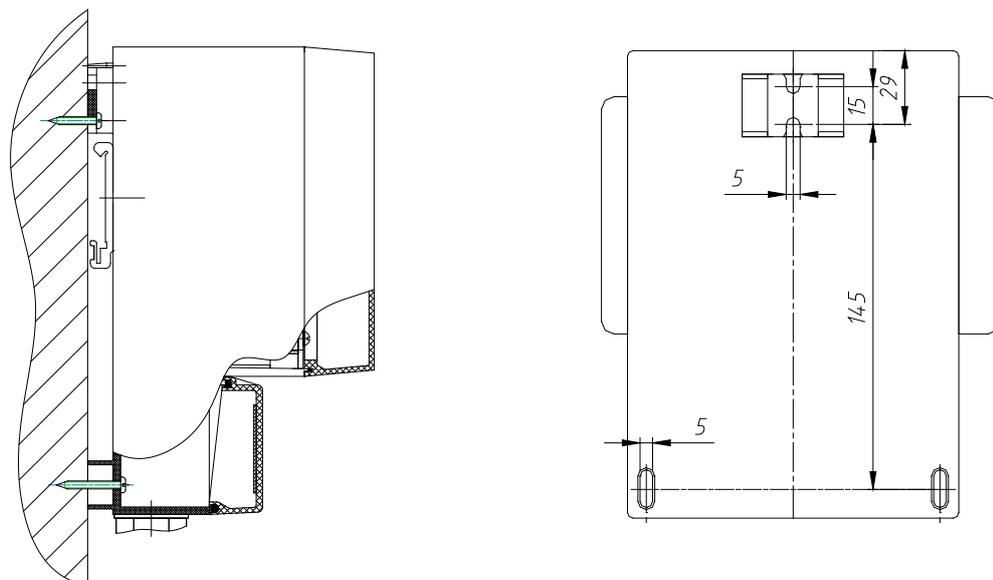


Рис. 8. Монтаж БОИ на стену.

2.2.6.5 Подключить 4-х жильный кабель между БД и БОИ. В комплект поставки кабель не входит. Длина кабеля - до 500 метров. Сечение проводов - от 0,35 до 2,5 мм<sup>2</sup>. При больших длинах кабеля сечение проводов необходимо увеличивать. Схема соединений блоков уровнемера показана в Приложении А.

2.2.6.6 При необходимости подключить кабель между блоком БОИ и внешним устройством с токовым входом.

2.2.7 Установка БП.

2.2.7.1 Блок питания рекомендуется монтировать на объекте рядом с блоком обработки информации, используя крепление на DIN-рейку.

2.2.7.2 На рис. 9 показан монтаж БП на DIN-рейку.

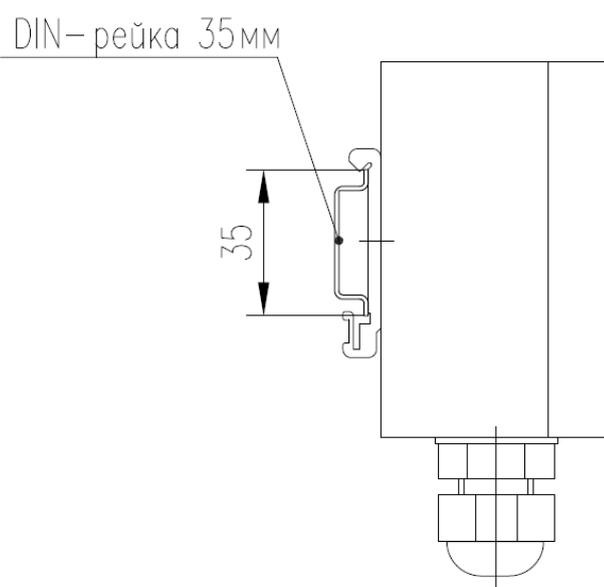


Рис. 9. Монтаж блока питания на DIN-рейку.

Инев.№ подл.	Подпись и дата
Взамен инв.№	Инев.№ дубл.
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------



## 2.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

### 2.3.1 Описание передней панели БОИ.

На передней панели БОИ (рис. 10) расположены:

- ЖК индикатор, отображающий измерительную и сервисную информацию;
- два светодиодных индикатора зелёного и красного свечения;
- клавиатура, состоящая из пяти кнопок, которыми осуществляется управление уровнемером.
- гнездо для подключения флеш-диска, на который производится запись архива (в БОИ с функцией архивации данных).

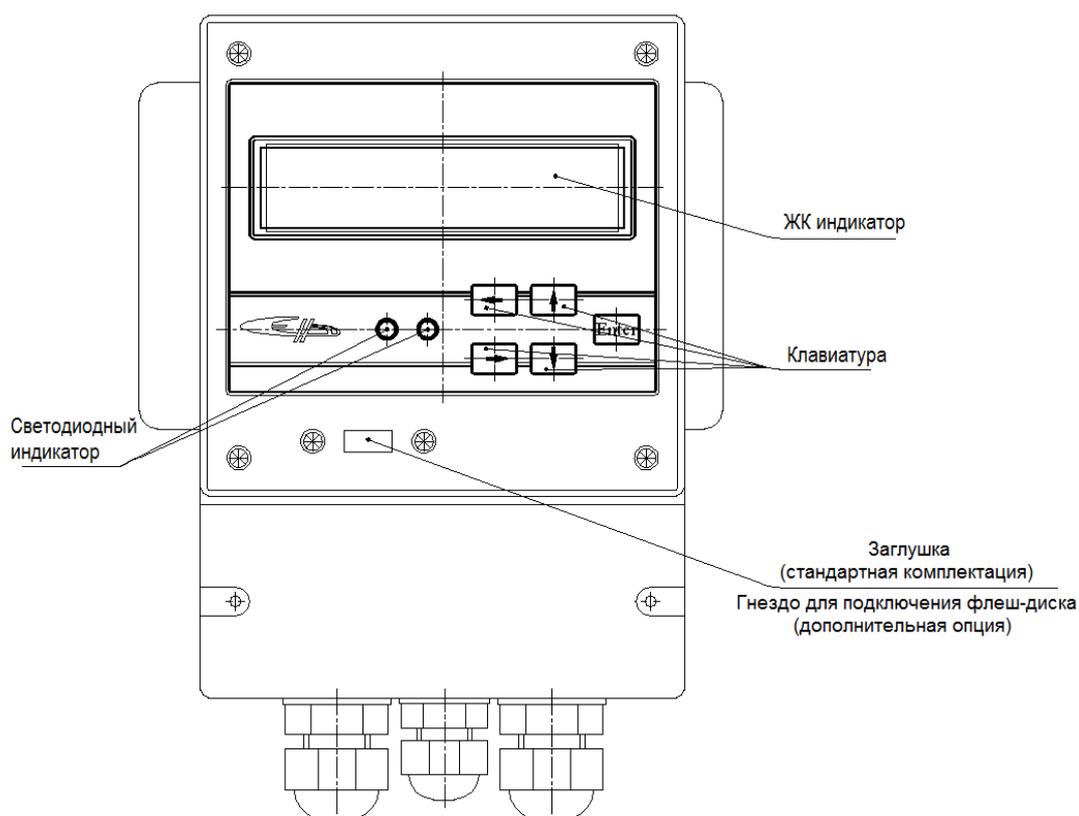


Рис. 10. Вид передней панели БОИ.

### 2.3.2 Настройка параметров и режимов уровнемера.

После подачи питания загорается зеленый светодиод и на индикаторе БОИ на короткое время отображается заставка:

			L	E	V	E	L		M	E	T	E	R		
									e	p	p	v	n	.	n

где **vn.n** – номер версии программы.

Далее заставка автоматически сменяется и на индикаторе появляется основное окно.

Инев.№ подл.	Взамен инв.№	Инев.№ дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

### 2.3.2.1 Основное окно «ВРЕМЯ УСРЕДНЕНИЯ и УРОВЕНЬ».

Расположение символов в окне:

<u>T</u>	m	=	<u>T</u>	<u>T</u>	<u>T</u>	<u>T</u>	<u>T</u>		L	=	#	#	#	#	#
f	=	x	x	x	x	x		t	=	*	*	*	*		<u>o</u>

где:

**Tm = T T T T T** - время усреднения (в сек.). Из-за статистического разброса импульсов от детектируемых гамма квантов производится усреднение частоты их следования. Точность измерения уровня повышается с увеличением времени усреднения **Tm**. Но при большем значении **Tm** увеличивается время реакции уровнемера. Таким образом, на практике время усреднения **Tm** подбирается, исходя из скорости технологических процессов, с одной стороны, и минимизации погрешности измерения, с другой стороны. На этапе градуировки, при имеющейся возможности поддерживать длительное время уровень постоянным, время усреднения выбирается максимальным.

**L = # # # # #** - текущий усредненный уровень (может измеряться в м, см, %), основной измеряемый параметр.

**f = x x x x x; x x x , x; x x , x x** - средняя частота следования импульсов с выхода БД (в имп./сек.). Стабильность средней частоты **f** и, следовательно, измеряемой уровня, зависит от времени усреднения **Tm**.

**t = \* \* \* \*** - счетчик цикла усреднения (в сек.). Он отсчитывает время до того момента, когда его значение не сравняется со временем усреднения **Tm**. После чего происходит его обнуление и начинается новый цикл.

Переключатель режимов в различных окнах всегда располагается в нижнем правом углу. При наличии курсора под переключателем с помощью кнопок «↑», «↓» и «ENTER» можно менять режимы уровнемера.

Положения переключателя в данном окне:

«o» - Режим «Отображение средней частоты целочисленным значением»;

«'» - Режим «Отображение средней частоты с десятистыми долями». В этом режиме время усреднения **Tm** должно быть не менее 10 сек;

«"» - Режим «Отображение средней частоты с сотыми долями». В этом режиме время усреднения **Tm** должно быть не менее 100 сек.

Для позиционирования в поле окна на индикаторе имеется курсор «\_», который может перемещаться вдоль строки с помощью нажатия на кнопки «←», «→». Позиции курсора, на которых можно изменять и вводить значение параметра, показаны символами подчеркивания. Для ввода параметра необходимо подвести курсор в нужную позицию, кнопками «↑», «↓» установить нужное значение параметра и зафиксировать изменение нажатием на кнопку «ENTER».

Переход в последующие и предыдущие окна осуществляются нажатием кнопок «↓» и «↑». Положение курсора для перехода в другие окна - левый верх-

Ине.№ подл.	Подпись и дата
Взамен ине.№	Ине.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

ний угол дисплея. Для быстрого перехода в основное окно «ВРЕМЯ УСРЕДНЕНИЯ и УРОВЕНЬ» необходимо нажать кнопку «ENTER».

**Примечание** – если используется БОИ с дополнительной опцией - функцией архивации данных (см. рис. 10 вид передней панели БОИ), то перед настройкой параметров и режимов уровнемера убедитесь, что установлен режим «АРХИВАЦИЯ ВЫКЛЮЧЕНА» (см. окно «ТЕКУЩЕЕ ВРЕМЯ и ПЕРИОД АРХИВАЦИИ»).

2.3.2.1.1 Установите переключатель в нужное положение для отображения средней частоты  $f$  Выбор положения переключателя определяется исходя из изменения значение  $f$  в выбранном диапазоне уровней.

- «0» –  $00000 < f < 10000$  имп/сек.;
- «'» –  $000,0 < f < 999,9$  имп/сек.;
- «"» –  $00,00 < f < 99,99$  имп/сек.

Выбор диапазона измерения уровня описан в окне «ПРЕДЕЛЫ ДИАПАЗОНА».

2.3.2.1.2 Установите время усреднения для этапа градуировки  $T_m = 1000$  с.

2.3.2.1.3 Перейдите в следующее окно «ТЕКУЩАЯ ДАТА и ФОН». Для этого необходимо с помощью кнопок «←», «→» установить курсор в левый верхний угол дисплея и нажать кнопку «↓».

2.3.2.2 Окно «ТЕКУЩАЯ ДАТА и ФОН».

Расположение символов в окне:

<u>Ч</u>	<u>Ч</u>	-	<u>М</u>	<u>М</u>	-	<u>Г</u>	<u>Г</u>		<u>В</u>	=	<u>#</u>	<u>#</u>	<u>#</u>	<u>#</u>	<u>#</u>
f	=	x	x	x	x	x		t	=	*	*	*	*		g

где:

**ЧЧ - ММ - ГГ** - текущая дата, **ЧЧ** - число, **ММ** - номер месяца, **ГГ** - две последние цифры года. При выключенном уровнемере текущая дата будет автоматически изменяться благодаря энергонезависимому таймеру БОИ;

**В = # # # # #; # # # , #; # # , # #** - средняя частота следования импульсов от фонового излучения (в имп./с). Необходимость определения **В** связано с исключением постоянной составляющей от естественного фона при коррекции входной частоты  $f$ ;

**«Г»** - Режим «КОРРЕКЦИЯ ГРАДУИРОВКИ ВКЛЮЧЕНА». Этот режим излагается в главе 2.3.4 «Коррекция градуировки уровнемера»;

**«g»** - Режим «КОРРЕКЦИЯ ГРАДУИРОВКИ ВЫКЛЮЧЕНА».

Другие параметры нижней строки  $f$  и  $t$  определены в основном окне. Они будут повторяться в последующих окнах.

Ине.№ подл.	Подпись и дата
Взамен инв.№	Ине.№ дубл.
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

2.3.2.2.1 При первом включении установите текущую дату, если ранее она не была установлена. Значения числа, месяца и года одновременно записываются в память БОИ, независимо от расположения курсора на любой из трех показанных позиций. Если новая текущая дата не устанавливается, необходимо проверить дату градуировки. Дата градуировки не должна быть позже текущей.

2.3.2.2.2 Установите переключатель в положение «КОРРЕКЦИЯ ГРАДУИРОВКИ ВЫКЛЮЧЕНА».

2.3.2.2.3 Переведите источники в транспортное положение «**LOCK**» и снимите кассеты с излучателями. Удалите кассеты на расстояние не менее 15 м от блока детектирования, чтобы источники не влияли на показания прибора.

2.3.2.2.4 Заполните емкость рабочим материалом с минимальным значением уровня **L1**.

2.3.2.2.5 Определите среднюю частоту следования импульсов **f**. Для удобства отсчета времени пользуйтесь показаниями счетчика цикла. Полученное **f** и будет являться значением частоты **B** от естественного фонового излучения. Введите параметр **B**.

2.3.2.2.6 Установите обратно на контролируемую емкость кассеты с излучателями и переведите их в рабочее положение «**UNLOCK**».

2.3.2.3 Окно «ДАТА ГРАДУИРОВКИ и КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕКЦИИ».

Расположение символов в окне:

<u>Ч</u>	<u>Ч</u>	.	<u>М</u>	<u>М</u>	.	<u>Г</u>	<u>Г</u>		<b>К</b>	=	#	#	,	#	#
f	=	x	x	x	x	x		t	=	*	*	*	*		=

где:

Положения переключателя в данном окне:

**ЧЧ . ММ . ГГ** - дата градуировки. Формат даты градуировки аналогичен формату текущей даты;

**К = # #, # #** - коэффициент коррекции (в %). Определяет процентное соотношение активности источника на момент текущей даты по отношению к активности источника на момент даты калибровки. Этот параметр автоматически изменяется раз в сутки и пользователю для корректировки не доступен.

Положения переключателя в данном окне:

«**N**» - режим «КОРРЕКЦИЯ РАСПАДА Na-22». В этом режиме производится коррекция входной частоты для учёта распада изотопа натрий-22.

Например, период полураспада изотопа натрий-22 равен 2,6 года. За это время средняя частота следования импульсов от источника уменьшится в два раза. Коррекция позволяет компенсировать уменьшение средней частоты по отношению к значению на момент калибровки;

Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен ине.№	Ине.№ дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

«Е» - режим «КОРРЕКЦИЯ РАСПАДА Eu-152». В этом режиме производится коррекция входной частоты для учёта распада изотопа европий-152.

Период полураспада изотопа европий-152 равен 13,51 года.

«-» - режим «КОРРЕКЦИЯ РАСПАДА ВЫКЛЮЧЕНА».

2.3.2.3.1 Установите переключатель в положение «N» или «E» в зависимости от того с каким изотопом работает уровнемер.

2.3.2.3.2 Установите дату градуировки, равную текущей дате. Убедитесь в правильности ввода дат на момент градуировки по коэффициенту коррекции K. Он должен равняться 99.99%. Далее коэффициент коррекции K будет изменяться автоматически.

**Примечание** – дату градуировки необходимо всегда изменять на текущую дату при каждой новой градуировке уровнемера (занесении новых градуировочных точек в память БОИ). Если введена дата градуировки более поздняя по отношению к текущей дате, то ввод и запоминание параметра не будет осуществлён.

2.3.2.4 Окно «ТЕКУЩЕЕ ВРЕМЯ и ПЕРИОД АРХИВАЦИИ».

Расположение символов в окне:

<u>ч</u>	<u>ч</u>	:	<u>м</u>	<u>м</u>	:	<u>с</u>	<u>с</u>		<u>т</u>	=	<u>#</u>	<u>#</u>	<u>#</u>	<u>#</u>	<u>#</u>
L	=	x	x	x	x	x		t	=	*	*	*	*		a

где:

**чч : мм : сс** - текущее время. **чч** – часы, **мм** – минуты, **сс** – секунды;

**т = # # # # #** - период архивации (в мин). Допустимые значения: 1, 2 и 4 минуты. Ввод других значений периода архивации не предусмотрен. При включенном режиме архивации ввод периода архивации т невозможен;

**Примечание** – режим архивации предоставляется опционально.

**L = x x x x x** - текущий усреднённый уровень (может измеряться в м, см, %) - основной измеряемый параметр. Этот параметр отображается, если прибор находится в режиме «УРОВНЕМЕР» (см. переключатель режимов в окне «ПРЕДЕЛЫ ДИАПАЗОНА»).

Положения переключателя в данном окне:

«a» - режим «АРХИВАЦИЯ ВЫКЛЮЧЕНА»;

«A» - режим «АРХИВАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА». В этом режиме, при наличии аппаратной поддержки этой функции, значения основного измеряемого параметра - уровня - с периодичностью равной периоду архивации т записываются в буферную память уровнемера;

Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен ине.№	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

«a]» - режим «ЗАПИСЬ АРХИВА». Этот режим устанавливается, когда необходимо записать архив из буферной памяти на флеш-диск.

2.3.2.4.1 На время настройки и градуировки уровнемера установите режим «a»- «АРХИВАЦИЯ ВЫКЛЮЧЕНА».

2.3.2.4.2 Установите текущее время, если оно раньше не было установлено.

2.3.2.5 Окно «ПРЕДЕЛЫ ДИАПАЗОНА».

Расположение символов в окне:

<u>L</u>	↑	=	#	#	#	#	#		↓	=	&	&	&	&	&
f	=	x	x	x	x	x		t	=	*	*	*	*		<u>1</u>

где:

L↑ = # # # # # - верхний предел диапазона (в м., см., %).

↓ = & & & & - нижний предел диапазона (в м., см., %).

Пределы диапазонов выбираются, исходя из предельных реально возможных значений уровня материала. Не завышайте верхний предел и не занижайте нижний предел, так как это отразится на точности измерения.

Если уровнемер подключен к внешним устройствам по стандартной токовой петле (4 – 20 мА или 0 – 20 мА), то максимальное 20 мА и минимальное 4(0) мА значения тока будут соответствовать верхним и нижним пределам диапазона. Пределы диапазона также используются для режима «АРХИВАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА».

Положения переключателя в данном окне:

«I» - режим «УРОВНЕМЕР». Устанавливается производителем и пользователем этот режим не изменяется.

2.3.2.5.1 Задайте верхний и нижний предел диапазона измеряемого уровня.

**Примечание** – в режиме архивация ввод пределов диапазона не возможен. Также не активен переключатель данного меню.

Ине.№ подл.	Подпись и дата
Взамен инв.№	Подпись и дата
Ине.№ дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

### 2.3.2.6 Окно «АВАРИЙНЫЕ ПРЕДЕЛЫ».

Расположение символов в окне:

<u>A</u>	↑	=	#	#	#	#	#		↓	=	&	&	&	&	&
f	=	x	x	x	x	x		t	=	*	*	*	*		\$

где:

**A↑ = # # # # #** - верхний аварийный предел (в м., см., %);

**↓ = & & & & &** - нижний аварийный предел (в м., см., %).

Положения переключателя в данном окне:

«**▲**» - режим «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА»;

«**\$**» - режим «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ВЫКЛЮЧЕНА»;

«**s**» - режим «ПРОВЕРКА СИГНАЛА АВАРИИ».

Если уровнемер включен в схему аварийной сигнализации, проверьте работоспособность схемы в ручном режиме. Для этого установите переключатель в режим «ПРОВЕРКА СИГНАЛА АВАРИИ» и убедитесь, что сигнал аварии вызвал срабатывание аварийной сигнализации.

2.3.2.6.1 Установить переключатель в положение «**\$**» если нет необходимости аварийной сигнализации. Если выбран режим «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА», то необходимо ввести параметры **A↑** и **↓**. Значения аварийных пределов выбираются внутри диапазона. Уровнемер, включенный в схему аварийной сигнализации по сигналу «Управление», в этом режиме выдает сигнал аварии, если измеряемое значение уровня меньше нижнего аварийного предела **↓** или выше верхнего аварийного предела **A↑**.

### 2.3.2.7 Окно «ПОДСТРОЕЧНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ и ТОК».

Расположение символов в окне:

<u>K</u>	i	=	#	#	#	#	#		I	=	&	&	,	&	&
f	=	x	x	x	x	x		t	=	*	*	*	*		<u>4</u>

где:

**Ki = # # # # #** - подстроечный коэффициент, определяющий крутизну выходного тока в токовой петле. Он устанавливается при наладке прибора, и его без надобности изменять не рекомендуется. В случае изменения коэффициента **Ki** по каким-либо причинам, необходимо произвести подстройку крутизны выходного тока. Для этого нужно подключить миллиамперметр к контактам «+Вых./Увых.» и «Общ. изо.» и на прогретом приборе подстроить коэффициент **Ki** так, чтобы выходной ток был равен 20,0 мА. Как правило, значение коэффициента **Ki** колеблются в диапазоне от 00900 до 01000;

**I = & & , & &** - ток в ручном режиме (мА).

Ине.№ подл.	Подпись и дата
Взамен инв.№	Ине.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

Положения переключателя в данном окне:

«4» - режим токовой петли «4 - 20 мА»;

«0» - режим токовой петли «0 - 20 мА».

2.3.2.7.1 Если БОИ подключен к внешнему устройству со стандартным токовым входом, то необходимо выбрать с помощью переключателя режим токовой петли «4 - 20 мА» или «0 - 20 мА».

2.3.2.7.2 Проверить выходной токовый сигнал в ручном режиме. Для этого на прогревом блоке БОИ задайте максимальный ток, набрав значение  $I = 20,00$ . В токовой петле должен установиться ток 20,0 мА.

Установить минимальный ток, например, набрав значение  $I = 04,00$  (режим 4 - 20 мА). В токовой петле должен установиться ток 4 мА.

**Примечание** – в режиме токовой петли «0 - 20 мА» точное минимальное значение тока равно 0,20 мА.

Если вместо токовой петли используется выходной сигнал напряжения 0 - 10 (5) В, то в приборе на этапе изготовления подключаются нагрузочные резисторы. Для диапазона 0 - 10 В подключается сопротивление 500 Ом, и для диапазона 0 - 5 В - сопротивление 250 Ом.

Настройка выходного напряжения уровнемера будет аналогичной токовому сигналу. В этом случае переключатель в данном окне устанавливается в положение «0» - режим токовой петли «0 - 20 мА». Чтобы получить значения напряжения в милливольтках все значения тока надо умножить на 500 Ом для диапазона 0 - 10 В и на 250 Ом для диапазона 0 - 5 В.

Ине.№ подл.	Подпись и дата
Взамен ине.№	Ине.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

**КЗРС.407729.002 РЭ**

### 2.3.3 Градуировка уровнемера.

Целью градуировки уровнемера является задание функциональной зависимости между входным параметром - средней частотой следования импульсов от БД и основным измеряемым параметром – уровнем. Зависимость реализуется с помощью кусочно-линейной аппроксимации (рис. 11).

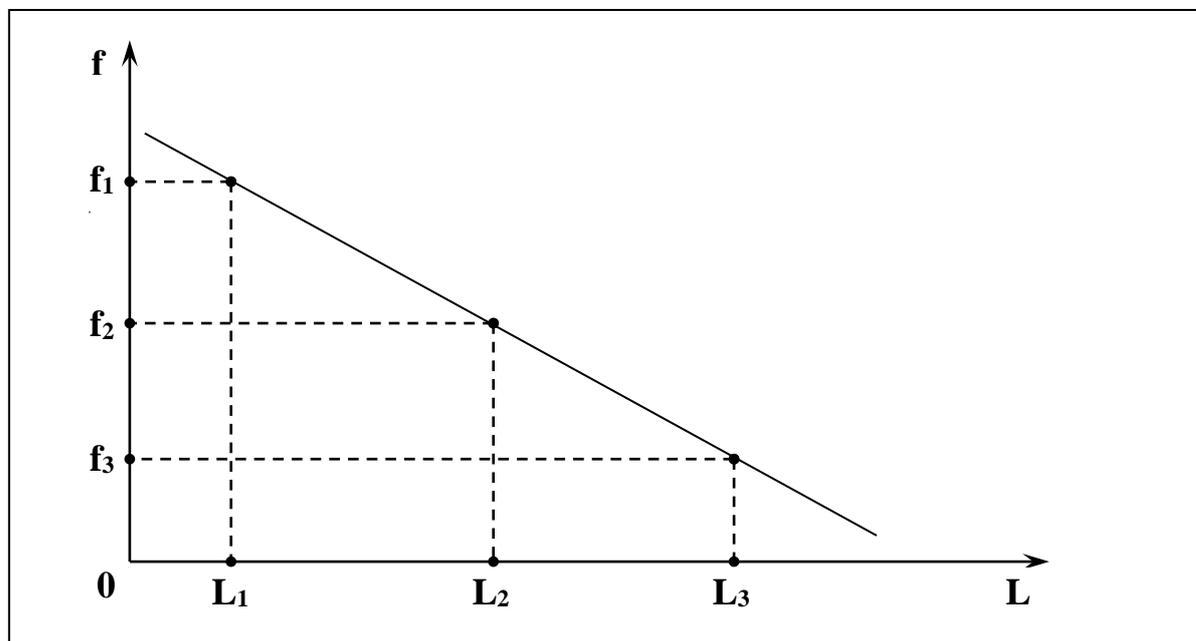


Рис. 11. Зависимость уровня от средней частоты следования импульсов.

Для проведения градуировки уровнемера на контролируемой емкости необходимо соблюдение следующих условий:

- все градуировочные значения уровня должны находиться в пределах диапазона (см. окно «ПРЕДЕЛЫ ДИАПАЗОНА»);
- на контролируемой емкости должно быть обеспечено его последовательное заполнение материалом с известными градуировочными значениями уровня, определенными другим методом;
- количество градуировочных точек выбирается по таблице 2, исходя из диапазона измерений;
- разница значений «близлежащих» точек  $L_{n+1} - L_n$  должна лежать в диапазоне  $250 \pm 20$  мм;
- каждое последующее значение  $L_n$  должно быть больше предыдущего, при этом соответствующая частота  $f_n$  будет уменьшаться;
- дата градуировки установлена и совпадает с текущей.

Ине.№ подл.	Подпись и дата
Взамен ине.№	Ине.№ дубл.
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

КЗРС.407729.002 РЭ

Таблица 2.

Количество градуировочных точек	Диапазон измерений, мм.	Градуировочные уровни
2	250	L1, L2
3	500	L1, L2, L3
4	750	L1, L2, L3, L4
5	1000	L1, L2, L3, L4, L5
6	1250	L1, L2, L3, L4, L5, L6
7	1500	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7

2.3.3.1 Окно «ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТОЧКА №1».

Расположение символов в окне:

<u>L</u>	1	=	#	#	#	#	#		f	=	&	&	&	&	&
f	=	x	x	x	x	x		t	=	*	*	*	*		<u>X</u>

где:

**L1 = # # # # #** - значение уровня градуировочной точки №1 (в м., см., %).

Это значение должно быть минимальным значением уровня в выбранных калибровочных точках.

**f = & & & & ; & & , & & ; & & & , &** - среднее значение частоты следования импульсов, регистрируемое БД при прохождении излучения через материал с минимальным градуировочным уровнем.

Переключатель режимов позволяет при необходимости сохранить и работать с двумя градуировочными зависимостями типа **X** и типа **Y** с различными датами градуировки и пределами диапазонов.

Положения переключателя в данном окне:

«**X**» - режим «ГРАДУИРОВОЧНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ТИПА **X**»;

«**Y**» - режим «ГРАДУИРОВОЧНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ТИПА **Y**».

2.3.3.1.1 Убедитесь, что дата градуировки установлена и совпадает с текущей датой.

2.3.3.1.2 Переключатель режимов оставьте в положении «ГРАДУИРОВОЧНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ТИПА **X**».

2.3.3.1.3 На заполненной емкости с минимальным уровнем **L1** проведите измерения средней частоты **f**. Измеренное **f** и будет являться значением частоты **f**, регистрируемым БД при прохождении излучения через материал с минимальным уровнем **L1**. Введите значение параметра **f**.

2.3.3.1.4 Определите среднее значение измеряемого уровня **L1** другим методом и введите его в БОИ.

Ине.№ подл.	Подпись и дата
Взамен ине.№	Ине.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

### 2.3.3.2 Окно «ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТОЧКА №2».

Расположение символов в окне:

<u>L</u>	2	=	#	#	#	#	#		f	=	&	&	&	&	&
f	=	x	x	x	x	x		t	=	*	*	*	*		:

где:

**L2 = # # # # #** - значение уровня градуировочной точки №2 (в м., см., %);

**f = & & & & ; & & , & & ; & & & , &** - среднее значение частоты следования импульсов, регистрируемое БД при прохождении излучения через материал с уровнем **L2**.

Положения переключателя в данном окне:

« ; » - «ПРОДОЛЖЕНИЕ ГРАДУИРОВОЧНОЙ ЗАВИСИМОСТИ».

« . » - «КОНЕЦ ГРАДУИРОВОЧНОЙ ЗАВИСИМОСТИ».

2.3.3.2.1 Заполните емкость материалом с уровнем **L2**. Уровень **L2** должен быть больше уровня **L1**.

2.3.3.2.2 Проведите измерение средней частоты **f**. Введите среднее значение частоты **f** в БОИ.

2.3.3.2.3 Определите необходимость продолжения или окончания градуировочной зависимости по таблице 2 и установите в соответствующее положение переключатель.

2.3.3.3 Окна «ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТОЧКА №№ 3-8».

Следующие окна появляются при условии продолжения градуировочной зависимости, и будут иметь аналогичный вид с предыдущим.

2.3.3.3.1 Введите по методике, описанной в окне «ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТОЧКА №2», остальные градуировочные точки.

2.3.3.3.2 Проверить правильность определения градуировочных точек путем построения графика (см. рис. 11). При переносе записанного архива в компьютер график градуировочной зависимости можно увидеть на экране. При желании его можно распечатать на принтере. Обратитесь к документу «Руководство пользователя. Программа ArcReaderPjt».

2.3.3.3.3 При необходимости занесите еще одну калибровочную зависимость. Для этого в окне «ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТОЧКА №1» выберите с помощью переключателя режим «ГРАДУИРОВОЧНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ТИПА Y». Далее введите для новой зависимости градуировочные точки (Окна «ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТОЧКА №№ 1-8»), дату градуировки (окно «ДАТА ГРАДУИРОВКИ и КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕКЦИИ») и пределы диапазона (окно «ПРЕДЕЛЫ ДИАПАЗОНА» и среднюю частоту следования импульсов от фонового излучения **B** (окно «ТЕКУЩАЯ ДАТА и ФОН»).

Ине.№ подл.	Подпись и дата	Взамен ине.№	Ине.№ дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

### 2.3.4 Измерение уровня.

Основной измеряемый параметр – уровень **L** отображается в окне «ВРЕМЯ УСРЕДНЕНИЯ и УРОВЕНЬ», а также в окне «ТЕКУЩЕЕ ВРЕМЯ и ПЕРИОД АРХИВАЦИИ».

Значения уровня также передаются в виде стандартного токового сигнала 4 - 20 мА или 0 - 20 мА. Параметры токовой петли настраиваются в окне «ПОДСТРОЕЧНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ и ТОК» выбором соответствующего режима токовой петли, и в окне «ПРЕДЕЛЫ ДИАПАЗОНА» установкой пределов диапазона **L**↑ и ↓.

2.3.4.1 Выбрать тип градуировочной зависимости (см. окно «ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТОЧКА №1»).

2.3.4.2 Установить требуемое время усреднения **T<sub>m</sub>** (см. окно «ВРЕМЯ УСРЕДНЕНИЯ и УРОВЕНЬ»).

2.3.4.3 Среднеквадратическое отклонение (случайная составляющая) абсолютной погрешности уровнемера, оценивают по формуле:

$$\sigma(L) = \sqrt{\frac{f}{T_m}} * \frac{(L_n - L_{n-1}) * 100}{(f_{n-1} - f_n) * K} \quad (\text{м, см, \%})$$

где:

**f** – средняя частота следования импульсов, в имп/сек.;

**K** – коэффициент коррекции, в %;

**f<sub>n</sub>** и **f<sub>n-1</sub>** – значения средних скоростей счета, в имп/сек., полученные при градуировке уровнемера, между которыми попадает значение **(f / K) \* 100**;

**L<sub>n</sub>** и **L<sub>n-1</sub>** – значения калибровочных уровней, (в м, см, %) соответствующие значениям средних скоростей счета **f<sub>n</sub>** и **f<sub>n-1</sub>**;

**T<sub>m</sub>** – время усреднения, сек.

**Примечание** – кроме случайной составляющей погрешности уровнемера, имеется и систематическая составляющая. Она может быть вызвана погрешностью градуировки, изменяющимся соотношением компонентов материала, собственной естественной радиацией примеси и т.д.

Ине.№ подл.	Подпись и дата
Взамен ине.№	Подпись и дата
Ине.№ дубл.	Подпись и дата

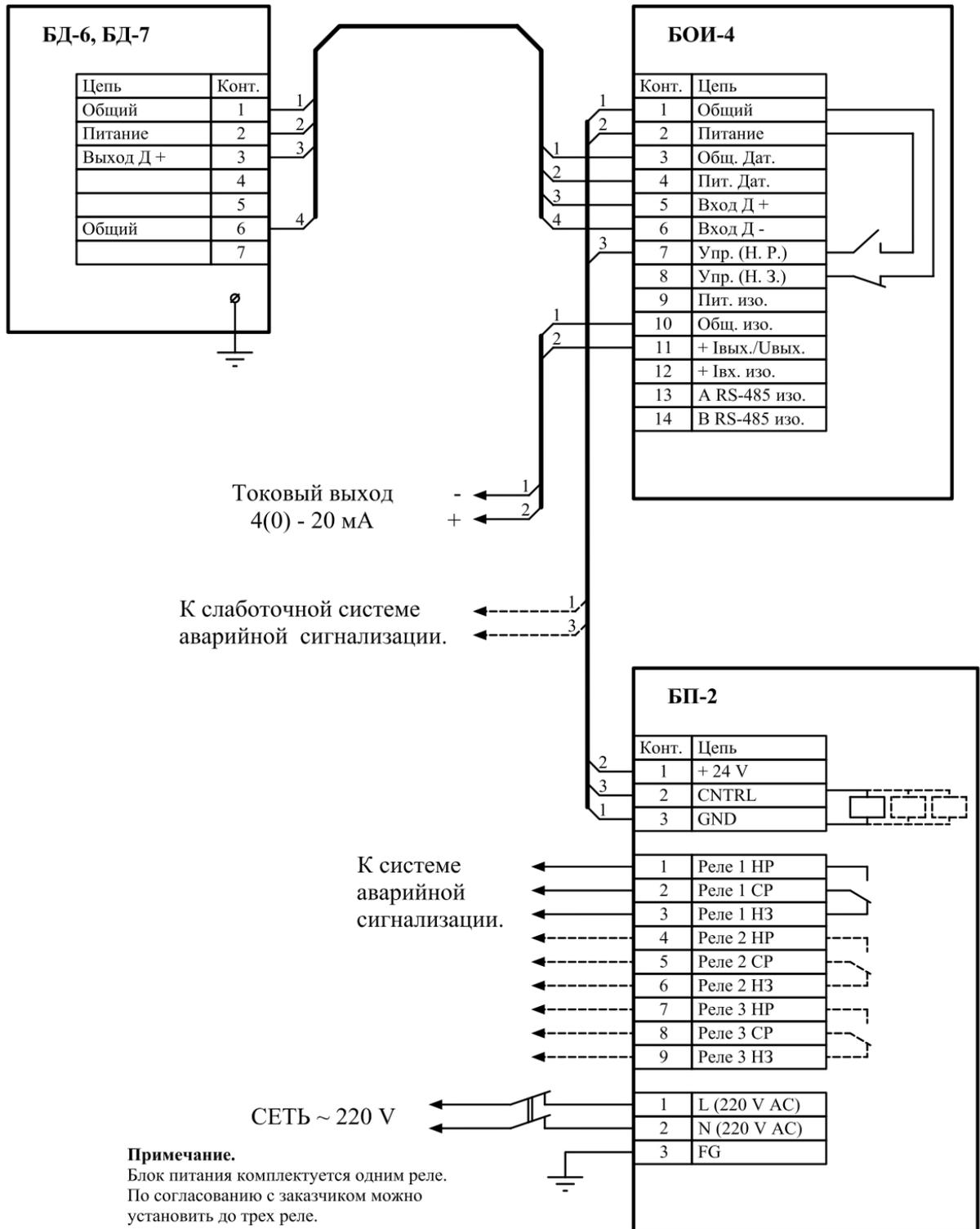
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	<b>КЗРС.407729.002 РЭ</b>	Лист
						27







Схема соединений блоков уровнемера  
(обязательное)



**ЗАКАЗАТЬ**

Инев.№ подл.	Подпись и дата
Взамен инв.№	Инев.№ дубл.
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------