

ООО «НТЦ ЭКОФИЗПРИБОР»

ОКПД-2 26.51.66.190

**ИЗМЕРИТЕЛИ УРОВНЯ БЕСКОНТАКТНЫЕ
ИУБ-1К**

(с блоком БОИ-4 и кассетой СН-У)

Руководство по эксплуатации

КЗРС.407729.002 РЭ

Москва, 2025 г.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	4
1.1 Назначение	4
1.2 Технические характеристики	5
1.3 Состав изделия	8
1.4 Устройство и работа	9
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	10
2.1 Меры безопасности.....	10
2.2 Подготовка изделия к использованию	10
2.3 Описание передней панели БОИ.....	15
2.4 Настройка параметров и режимов уровнемера.	16
2.5 Градуировка уровнемера.....	23
2.6 Измерение уровня.....	26
2.7 Измерение уровня в режиме «АРХИВАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА».....	27
2.8 Измерение уровня в режиме «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА».	28
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	28
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	28
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ.....	29
6 УТИЛИЗАЦИЯ.....	29
7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	29
Приложение А	30
Схема соединений блоков уровнемера	30
Лист регистрации изменений	31

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	7	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	29																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
						Приложение А	30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
						Схема соединений блоков уровнемера	30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
						Лист регистрации изменений	31																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

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»).

Все модификации уровнемеров комплектуются радионуклидным источником Eu-152 (далее по тексту «излучатель»), установленным в защитную кассету СН-У. Уровеньмеры соответствуют требованиям п. 13 СанПиН 2.6.4115-25 и освобождаются от контроля по п. 1.7.2 ОСПОРБ-99/2010 после оформления пользователем соответствующего санитарно-эпидемиологического заключения.

Уровеньмеры имеют четыре модификации, которые отличаются типом используемого блока детектирования, диапазоном измерений и основной абсолютной погрешностью измерений:

- **Модификация 7** с блоком детектирования
БД-6-5Д КЗРС.329000.006-25 или БД-6-1Д КЗРС.329000.006-21
Обозначение – ИУБ-1К-7 КЗРС.407729.002-07;
- **Модификация 8** с блоком детектирования
БД-6-5 КЗРС.329000.006-05 или БД-6-1 КЗРС.329000.006-01
Обозначение – ИУБ-1К-8 КЗРС.407729.002-08;
- **Модификация 9** с блоком детектирования
БД-7-5Д КЗРС.329000.007-25 или БД-7-1Д КЗРС.329000.007-21
Обозначение – ИУБ-1К-9 КЗРС.407729.002-09;
- **Модификация 10** с блоком детектирования
БД-7-5 КЗРС.329000.007-05 или БД-7-1 КЗРС.329000.007-01
Обозначение – ИУБ-1К-10 КЗРС.407729.002-10.

В модификациях 9 и 10 блоки детектирования имеют взрывобезопасный уровень защиты, вид защиты – «взрывонепроницаемая оболочка», Ех-маркировка: РВ Ех db I Mb / 1Ех db IIC Т6 Gb. Все блоки детектирования имеют степень защиты от внешних воздействий IP65 по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013).

Получение спецификационных характеристик, надёжная и безаварийная работа уровнемеров гарантируются изготовителем только при выполнении всех требований настоящего документа. При изготовлении в конструкцию уровнемеров могут вноситься изменения, улучшающие качество и/или удобство эксплуатации, не связанные с метрологическими характеристиками.

КЗРС.407729.002 РЭ

Лист

3

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

Уровнемеры предназначены для измерений основного параметра – уровня жидких и сыпучих материалов внутри контролируемой ёмкости в зоне установки уровнемера путём определения в этой зоне изменения потока гамма-излучения.

Обеспечивают экспрессное непрерывное определение уровня в полевых условиях и преобразование полученного значения уровня в выходной токовый сигнал, а также управление аварийной сигнализацией при выходе основного параметра за пределы заданного диапазона. Осуществляют регистрацию полученных результатов.

[illegible]

1.2 Технические характеристики

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

- для модификаций ИУБ-1К-7, ИУБ-1К-9 от 0,1 до 1,6
- для модификаций ИУБ-1К-8, ИУБ-1К-10 от 0,1 до 1,0

1.2.2 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня, м:

- для модификаций ИУБ-1К-7, ИУБ-1К-9 $\pm 0,04$
- для модификаций ИУБ-1К-8, ИУБ-1К-10 $\pm 0,06$

Примечание – Указанные значения диапазона измерений уровня и основной абсолютной погрешности обеспечиваются при номинальном времени усреднения (п.1.2.5) и номинальной суммарной активности излучателей (п.1.2.6).

1.2.3 Уровнемеры имеют следующие выходные сигналы:

- активный токовый выходной сигнал, пропорциональный уровню контролируемого материала в диапазоне, мА от 4 до 20 (от 0 до 20)
сопротивления нагрузки, Ом, не более 450
- или выходной сигнал напряжения, пропорциональный уровню контролируемого материала в диапазоне, В от 0 до 10 (от 0 до 5)
- выходной релейный сигнал от нормально разомкнутых контактов твердотельного реле, расположенного в БОИ:
Коммутирующий ток, мА, не более 120
Коммутирующее напряжение, В, не более 30
- выходной релейный сигнал от переключающихся контактов электромагнитного реле, расположенного в БП:
Напряжение обмотки реле по постоянному току, В 24
Сопротивление обмотки не менее, Ом 240
Коммутирующий ток, А, не более 5
Коммутирующее напряжение, В, не более 250

1.2.4 Время установления рабочего режима уровнемеров после его включения, мин, не более 30

1.2.5 Номинальное время усреднения, с 200

1.2.6 Номинальная суммарная активность излучателей, кБк 900

Максимальная суммарная активность, кБк, не более 1000

1.2.7 Потребляемая мощность, Вт, не более 10

1.2.8 Режим работы уровнемеров круглосуточный

1.2.9 Длина кабеля ($\varnothing$ от 0,35 до 2,5 мм²), соединяющего блок детектирования с блоком обработки информации, при которой уровнемеры сохраняют работоспособность, м, не более 500

Ине.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Ине.№ дубл.	Подпись и дата	КЗРС.407729.002 РЭ	Лист 5
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

1.2.10 Питание уровнемеров осуществляется:

- с использованием блока питания БП-2 от сети переменного тока с действующим значением напряжения, В 85 - 264
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 15 - 30

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

1.2.12 Диапазон температур окружающей среды, при которой уровнемеры обеспечивают нормальную работу:

- для блоков 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
- для блока питания, °С от 0 до + 50

1.2.13 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при отклонении температуры окружающей среды от температуры (20 ± 5) °С на каждые 10 °С, м:

- для модификаций ИУБ-1К-7, ИУБ-1К-9 ± 0,02
- для модификаций ИУБ-1К-8, ИУБ-1К-10 ± 0,03

1.2.14 Относительная влажность воздуха (для температуры окружающей среды 35°С), при которой уровнемеры обеспечивают нормальную работу, не более 95%

1.2.15 Амплитуда смещения при воздействии вибрации с частотой от 10 до 55 Гц, мм, не более 0,15

1.2.16 Корпуса блоков входящих в состав уровнемеров имеют степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013):

- Блоки детектирования БД-6 IP65
- Блоки детектирования БД-7 IP65
- Блок обработки информации БОИ-4 IP65
- Блок питания БП-2 (зависит от модификации) IP54 или IP65

1.2.17 Входящие в состав уровнемеров блоки взрывозащищенного исполнения имеют уровень и вид взрывозащиты:

- Блоки детектирования БД-7 PB Ex db I Mb / 1Ex db IIC T6 Gb

Ине.№ подл.	Подпись и дата				Лист	
	Ине.№ дубл.					
	Взамен инв.№					
	Подпись и дата					
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	КЗРС.407729.002 РЭ	6

1.2.13	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при отклонении температуры окружающей среды от температуры (20 ± 5) °C на каждые 10 °C, м:
	• для модификаций ИУБ-1К-7, ИУБ-1К-9 ± 0,02 • для модификаций ИУБ-1К-8, ИУБ-1К-10 ± 0,03
1.2.14	Относительная влажность воздуха (для температуры окружающей среды 35°C), при которой уровнемеры обеспечивают нормальную работу, не более 95%
1.2.15	Амплитуда смещения при воздействии вибрации с частотой от 10 до 55 Гц, мм, не более 0,15
1.2.16	Корпуса блоков входящих в состав уровнемеров имеют степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013):
	• Блоки детектирования БД-6 IP65 • Блоки детектирования БД-7 IP65 • Блок обработки информации БОИ-4 IP65 • Блок питания БП-2 (зависит от модификации) IP54 или IP65
1.2.17	Входящие в состав уровнемеров блоки взрывозащищённого исполнения имеют уровень и вид взрывозащиты:
	• Блоки детектирования БД-7 PB Ex db I Mb / 1Ex db IIC T6 Gb

1.2.18 Габаритные размеры блоков и узлов уровнемера, мм, не более:

- Блоки детектирования БД-6-5, БД-6-1:
 диаметр 68
 длина 326
- Блоки детектирования БД-6-5Д, БД-6-1Д:
 диаметр 68
 длина 496
- Блоки детектирования БД-7-5, БД-7-1:
 диаметр кожуха 64
 диаметр вводного устройства 95
 длина 356
 длина кабельного ввода 67
- Блоки детектирования БД-7-5Д, БД-7-1Д:
 диаметр кожуха 64
 диаметр вводного устройства 95
 длина 530
 длина кабельного ввода 67
- Блок обработки информации БОИ-4 215x165x115
- Блок питания БП-2 115x115x65
- Кассета СН-У КЗРС.180000.015-5 514x75x55
 с транспортной заглушкой 514x75x67
- Кассета СН-У КЗРС.180000.015-7 714x75x55
 с транспортной заглушкой 714x75x67

1.2.19 Масса входящих в состав уровнемера блоков, кг, не более:

- Блоки детектирования БД-6-5, БД-6-1 3,4
- Блоки детектирования БД-6-5Д, БД-6-1Д 5,1
- Блоки детектирования БД-7-5, БД-7-1 5,7
- Блоки детектирования БД-7-5Д, БД-7-1Д 7,5
- Блок обработки информации БОИ-4 0,9
- Блок питания БП-2 0,6
- Кассета СН-У КЗРС.180000.015-5 9,0
 с транспортной заглушкой 13,0
- Кассета СН-У КЗРС.180000.015-7 12,4
 с транспортной заглушкой 18,0

1.2.20 Параметры надёжности:

- средняя наработка на отказ, ч, не менее 20000
- средний срок службы, лет, не менее 8

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

КЗРС.407729.002 РЭ

Лист
7

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-У	КЗРС.180000.015-5, -7 ¹	•	•	•	•
Устройство крепления уровнемера		•	•	•	•
Руководство по эксплуатации на ИУБ-1К-ХХ	КЗРС.407729.002 РЭ	•	•	•	•
Паспорт на ИУБ-1К-ХХ	КЗРС.407729.002 ПС ²	•	•	•	•
Паспорт на радионуклидный источник Eu-152		•	•	•	•

Примечания:

1 В комплект поставки входит протяжённый излучатель, представляющий собой сборку из нескольких точечных источников Eu-152 (по ТУ 27.90.11-011-23102128-2017), помещённых в кассету СН-У. Количество кассет (протяжённых излучателей) зависит от условий решаемой задачи. Суммарная активность используемых излучателей не превышает 10^6 Бк, поэтому в соответствии с СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ-99/2010) излучатели не подлежат регистрации.

2 Уровнемеры в соответствии с СанПиН 2.6.4115-25 относятся к РИП 2-ой группы и освобождаются от контроля в соответствии с п. 1.7.2. ОСПОРБ-99/2010.

КЗРС.407729.002 РЭ

Лист

8

Подпись и дата

Инв.№ дубл.

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм. Лист № документа Подпись Дата

1.4 Устройство и работа

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

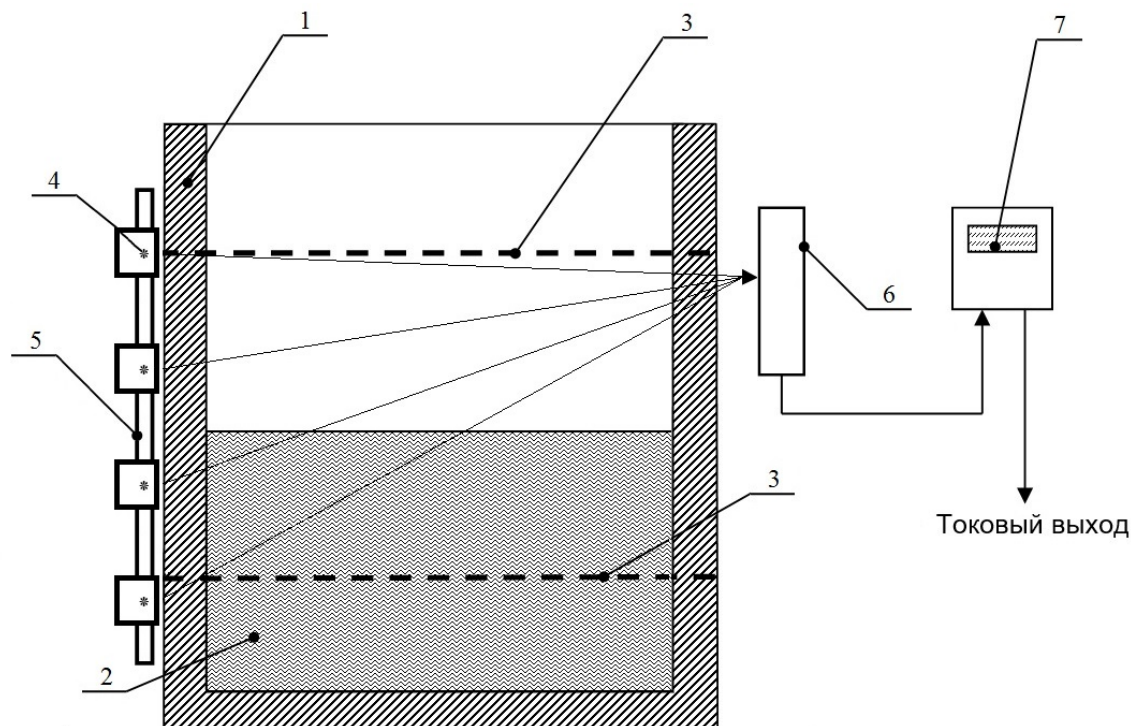


Рис. 1. Структурная схема контроля уровня.

1. Ёмкость;
2. Контролируемый материал;
3. Нижний и верхний уровень;
4. Излучатель;
5. Устройство крепления излучателей;
6. Блок детектирования;
7. Блок обработки информации.

1.4.2 Импульсы от блока детектирования по кабелю поступают на блок обработки информации (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.

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

1.4.4 Уровнемер может выдавать сигнал аварии, если измеренный уровень выйдет за аварийные границы.

1.4.5 Подробное описание блоков уровнемера представлено в соответствующих Руководствах по эксплуатации на эти устройства:

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

КЗРС.407729.002 РЭ

Лист

9

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

Изм. Лист № документа Подпись Дата

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Меры безопасности

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

2.1.2 К работе с уравнимером 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 уравнимера 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 уравнимера необходимо соблюдать следующие меры предосторожности.

2.1.4.1 Производить монтаж и демонтаж блоков уравнимера 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 уравнимер и блоки, входящие в его состав.

2.2.2 Для монтажа и технического обслуживания уравнимера 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 уравнимера входит БД-7;
- паяльник 220В 40Вт с набором материалов для пайки, пинцет, если в состав уравнимера входит БД-6;
- инструмент для зачистки проводов;
- крестовая и шлицевая отвертки.

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.

KЗРС.407729.002 РЭ

Лист

10

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

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.

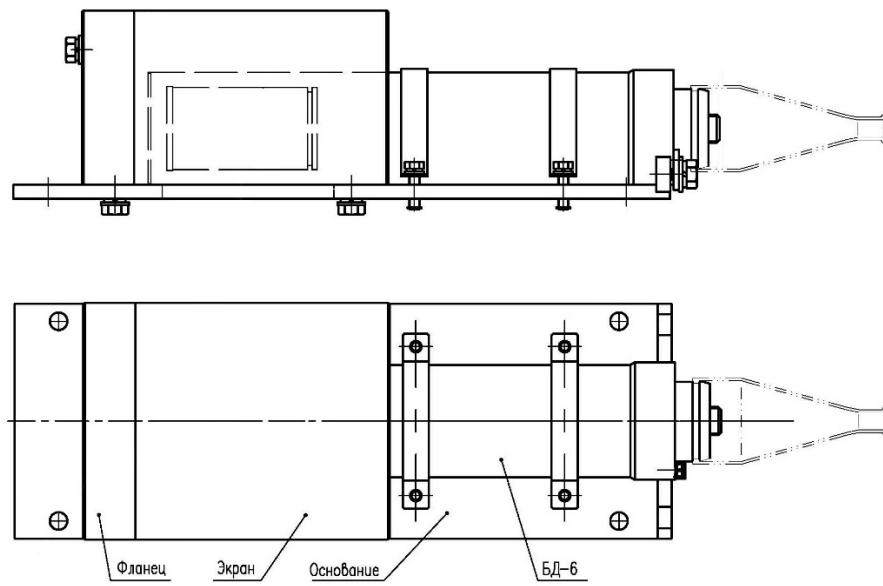


Рис.2. Блок детектирования БД-6, пылевлагозащищённое исполнение.

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

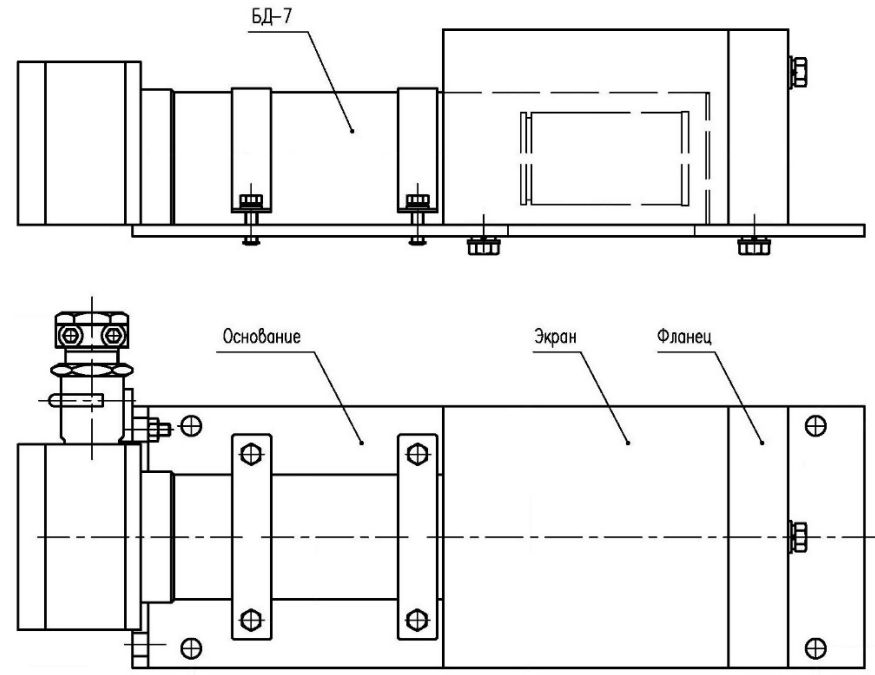


Рис.3. Блок детектирования БД-7, взрывобезопасное исполнение.

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

2.2.5 В комплекте с уровнем в отдельных ящиках поставляются кассеты СН-У.

Кассета представляет собой стальной контейнер, который служит для перевозки протяжённого излучателя, а также является устройством крепления протяжённого излучателя на рабочем месте.

Протяжённый излучатель представляет собой сборку из нескольких точечных источников Eu-152 (по ТУ 27.90.11-011-23102128-2017) с различной активностью в зависимости от производственной задачи. Суммарная активность используемых излучателей не превышает 1000 кБк.

Извлеките кассеты из ящиков. Перед установкой кассеты (рис. 4) на объекте, необходимо открутить винты и снять все транспортировочные крышки вместе со свинцовыми вкладышами.

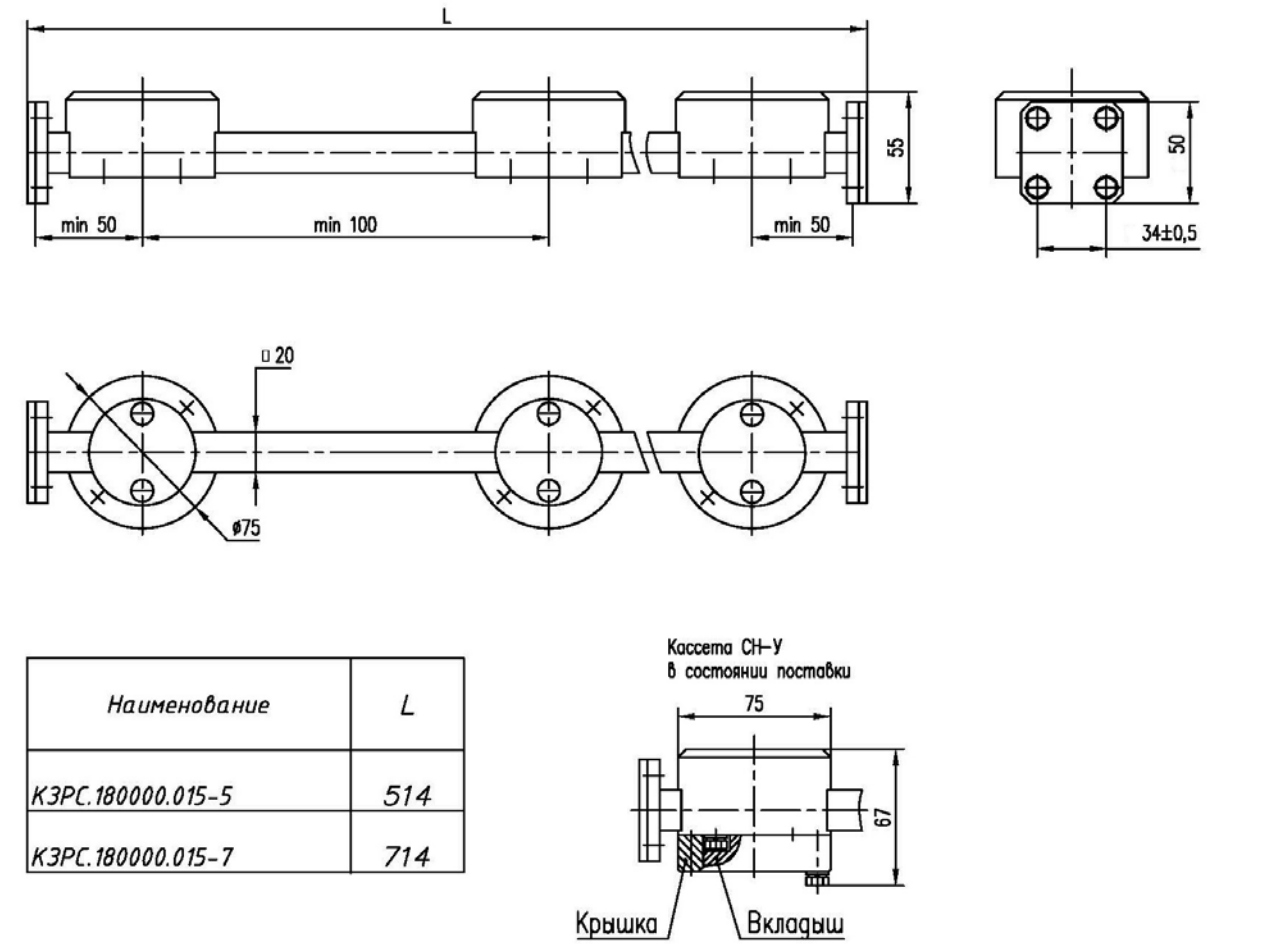


Рис. 4. Кассета СН-У.

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

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

2.2.7 Установка БОИ.

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

2.2.7.2 На рис. 5 показан монтаж БОИ на DIN-рейку.

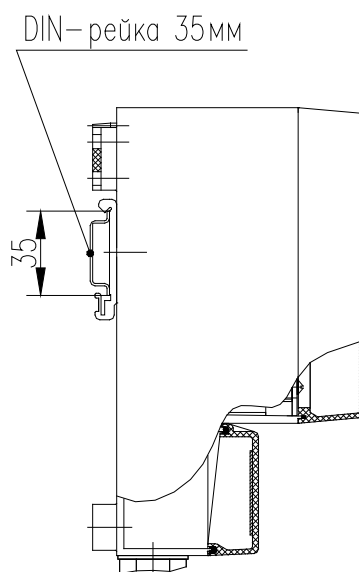


Рис. 5. Монтаж БОИ на DIN-рейку.

2.2.7.3 Для установки БОИ в приборный щит необходимо сделать в щите окно и четыре отверстия по размерам, показанным на рис. 6.

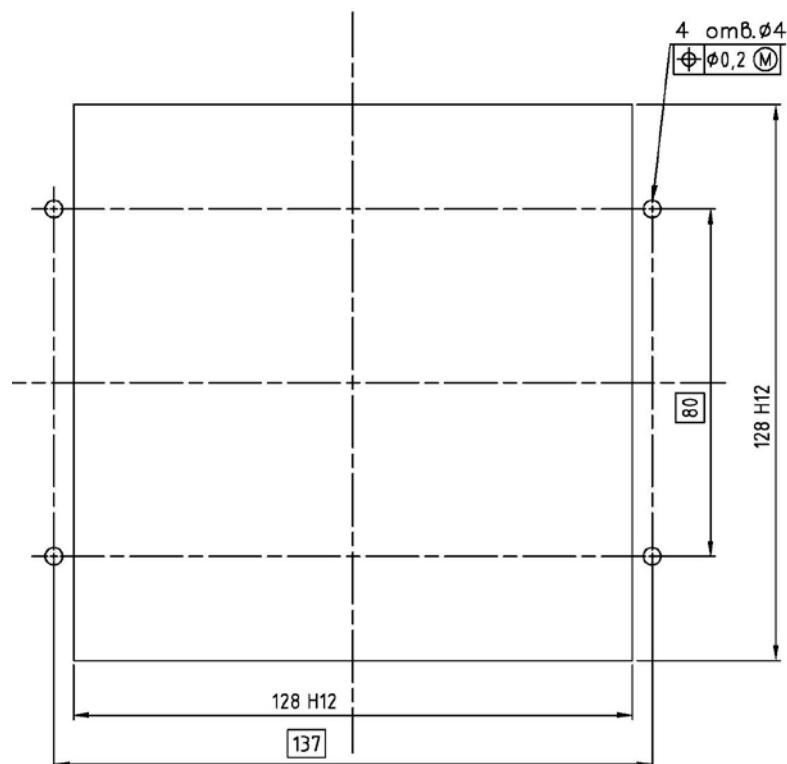


Рис. 6. Размеры окна для монтажа БОИ в приборном щите.

КЗРС.407729.002 РЭ

Лист

13

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

2.2.7.4 Пример монтажа БОИ на стену показан на рис. 7.

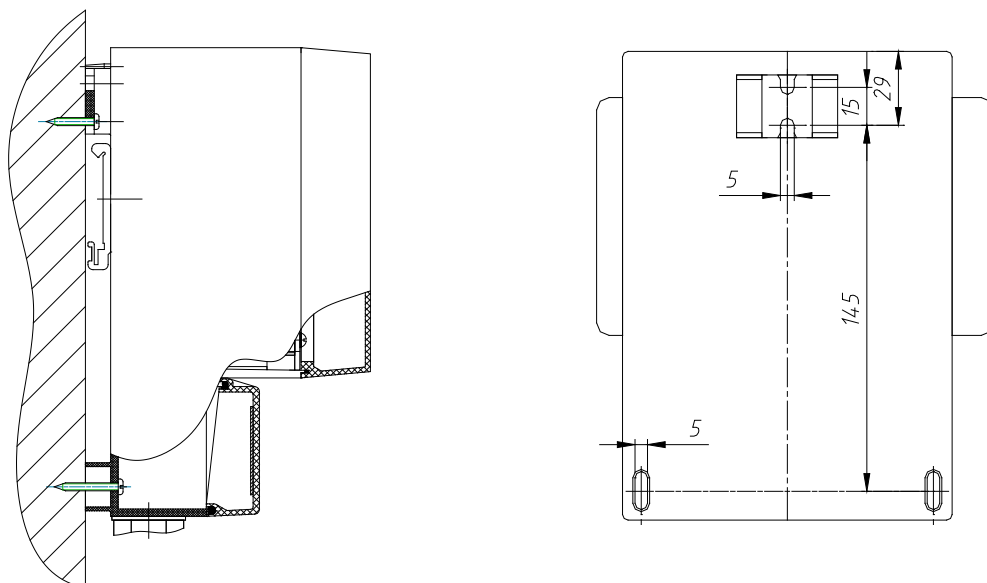


Рис. 7. Монтаж БОИ на стену.

2.2.7.5 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 мм². При больших длинах кабеля сечение проводов необходимо увеличивать. Схема соединений блоков уровнемера показана в Приложении А.

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

2.2.8 Установка БП.

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

2.2.8.2 На рис. 8 показан монтаж БП на DIN-рейку.

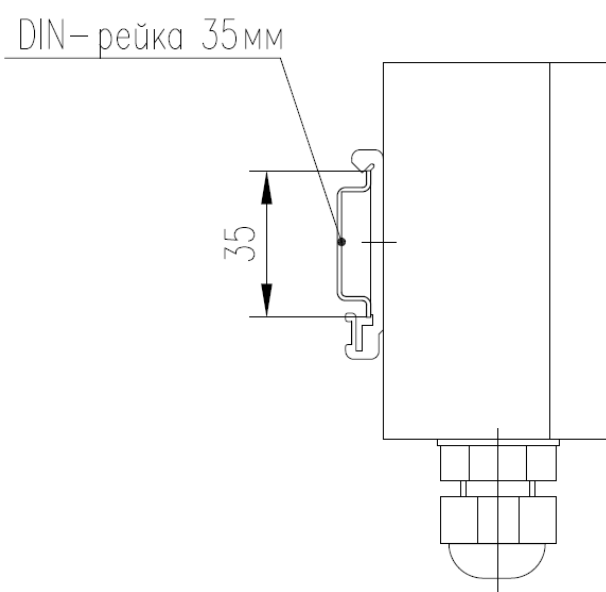


Рис. 8. Монтаж блока питания на DIN-рейку.

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

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

KЗРС.407729.002 РЭ

Лист
14

2.2.8.3 Подключите кабели между БП и БОИ.

2.2.8.4 Подключите БП к сети.

2.2.8.5 В случае необходимости подключить кабель к системе аварийной сигнализации. В Приложении А показаны два варианта подключения аварийной сигнализации.

Первый - подключение с помощью дополнительного силового реле, установленного в БП. Это реле имеет нормально замкнутый и нормально разомкнутый контакты и коммутирует переменные токи до 5 А при напряжении 250 В.

Второй - при помощи твердотельного реле находящегося в БОИ, один из контактов которого подключен к выводу «Упр. (н.р.)» клеммника, коммутирующего постоянные токи до 120 мА при напряжении до 24 В. Схема подключения показана пунктиром. В этом случае к контакту CNTR клеммника БП подключаться не следует.

2.3 Описание передней панели БОИ.

На передней панели БОИ (рис. 9) расположены:

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

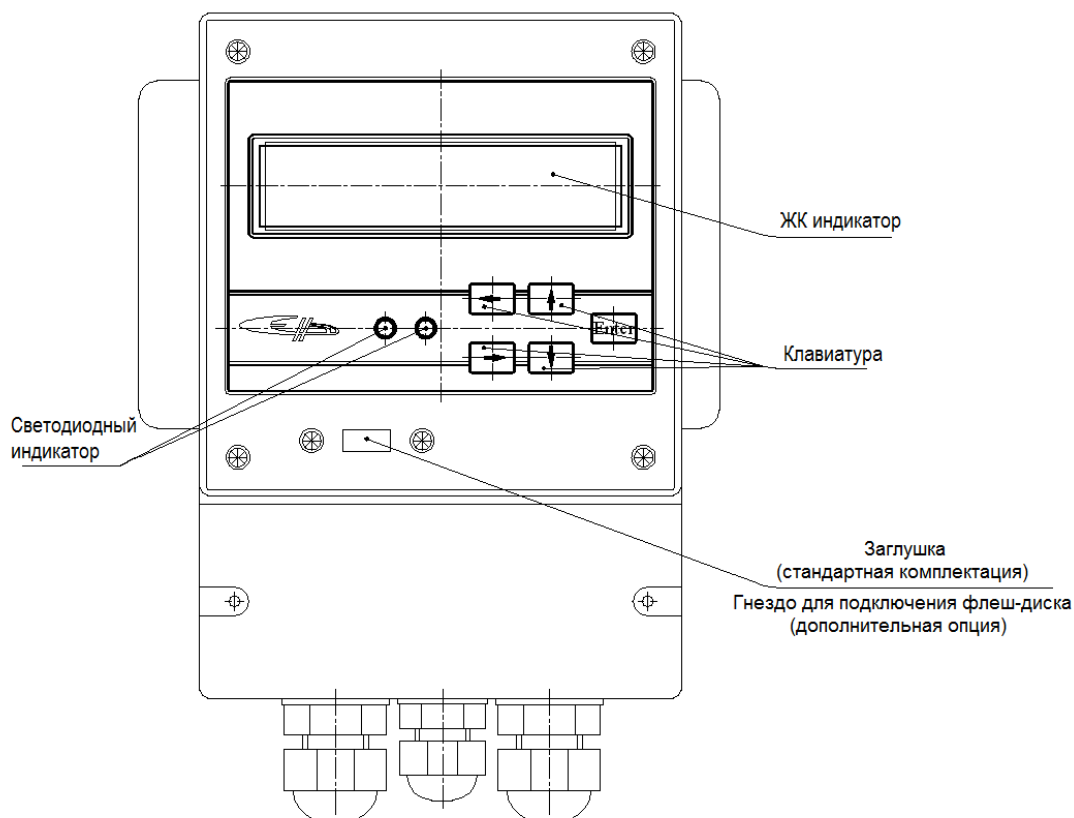


Рис. 9. Вид передней панели БОИ.

КЗРС.407729.002 РЭ

Лист

15

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

Изм. Лист № документа Подпись Дата

2.4 Настройка параметров и режимов уровнемера.

После подачи питания загорается зелёный 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.

2.4.1 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.

KЗРС.407729.002 РЭ

Лист

16

Положения переключателя в данном окне:

«о» -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 осуществляется нажатием кнопок «↓» и «↑». Положение курсора для перехода в другие окна - левый верхний 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. 9 вид передней панели БОИ), то перед настройкой параметров и режимов уровнемера убедитесь, что установлен режим «АРХИВАЦИЯ ВЫКЛЮЧЕНА» (см. окно «ТЕКУЩЕЕ ВРЕМЯ и ПЕРИОД АРХИВАЦИИ»).

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

- «о» – $00000 < f < 10000$ 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».

2.4.1.2 Установите время усреднения для этапа градуировки **Tm** = 1000 с.

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

Расположение символов в окне:

Расположение символов в окне:

<u>Ч</u>	<u>Ч</u>	-	М	<u>М</u>	-	Г	<u>Г</u>		В	=	<u>#</u>	<u>#</u>	<u>#</u>	<u>#</u>	<u>#</u>
ф	=	х	х	х	х	х		т	=	*	*	*	*		г

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;

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

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

«q» - Режим «КОРРЕКЦИЯ ГРАДУИРОВКИ ВЫКЛЮЧЕНА».

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

2.4.2.1 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.

2.4.2.2 Установите переключатель в положение «КОРРЕКЦИЯ ГРАДУИРОВКИ ВЫКЛЮЧЕНА».

2.4.2.3 Снимите и удалите кассеты с излучателями на расстояние не менее 15 м от блока детектирования, чтобы излучатели не влияли на показания прибора.

2.4.2.4 Заполните ёмкость рабочим материалом с минимальным значением уровня **L1**.

2.4.2.5 Определите среднюю частоту следования импульсов f . Для удобства отсчёта времени пользуйтесь показаниями счетчика цикла. Полученное f и будет являться значением частоты $\mathbf{B}$ от естественного фонового излучения. Введите параметр $\mathbf{B}$.

2.4.2.6 Установите обратно на контролируемую ёмкость кассеты с излучателями.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	2.4.2.1 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. 2.4.2.2 Установите переключатель в положение «КОРРЕКЦИЯ ГРАДУИРОВКИ ВЫКЛЮЧЕНА». 2.4.2.3 Снимите и удалите кассеты с излучателями на расстояние не менее 15 м от блока детектирования, чтобы излучатели не влияли на показания прибора. 2.4.2.4 Заполните ёмкость рабочим материалом с минимальным значением уровня L1. 2.4.2.5 Определите среднюю частоту следования импульсов f. Для удобства отсчёта времени пользуйтесь показаниями счетчика цикла. Полученное f и будет являться значением частоты B от естественного фонового излучения. Введите параметр B. 2.4.2.6 Установите обратно на контролируемую ёмкость кассеты с излучателями.	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	КЗРС.407729.002 РЭ	Лист
						18

2.4.3 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>		К	=	#	#	,	#	#
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 излучателя на момент текущей даты по отношению к активности излучателя 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 излучателя уменьшится в два раза. Коррекция позволяет компенсировать уменьшение средней частоты по отношению к значению на момент калибровки;

«**E**» - 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».

2.4.3.1 Установите переключатель в положение «**E**».

2.4.3.2 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.

КЗРС.407729.002 РЭ

Лист

19

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

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

2.4.4 Окно «ТЕКУЩЕЕ ВРЕМЯ и ПЕРИОД АРХИВАЦИИ».

Расположение символов в окне:

<u>ч</u>	<u>ч</u>	:	м	<u>м</u>	:	с	<u>с</u>		т	=	#	#	#	#	#
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 включённом 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;

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

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

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

2.4.5 Окно «ПРЕДЕЛЫ ДИАПАЗОНА».

Расположение символов в окне:

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

Задайте верхний и нижний предел диапазона измеряемого уровня.

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

2.4.6 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.

Установите 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↑**.

2.4.7 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 «+Iвых./Uвых.» и «Общ. изо.» и на прогретом приборе подстроить коэффициент **Ki** так, чтобы выходной ток был равен 20,0 мА. Как правило, значение коэффициента **Ki** колеблется в диапазоне от 00900 до 01000;

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

Положения переключателя в данном окне:

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

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

2.4.7.1 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».

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

Установите 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 милливольты все значения тока надо умножать на 500 Ом для диапазона 0 - 10 В и на 250 Ом для диапазона 0 - 5 В.

KЗРС.407729.002 РЭ

Лист

22

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

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

2.5 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. 10).

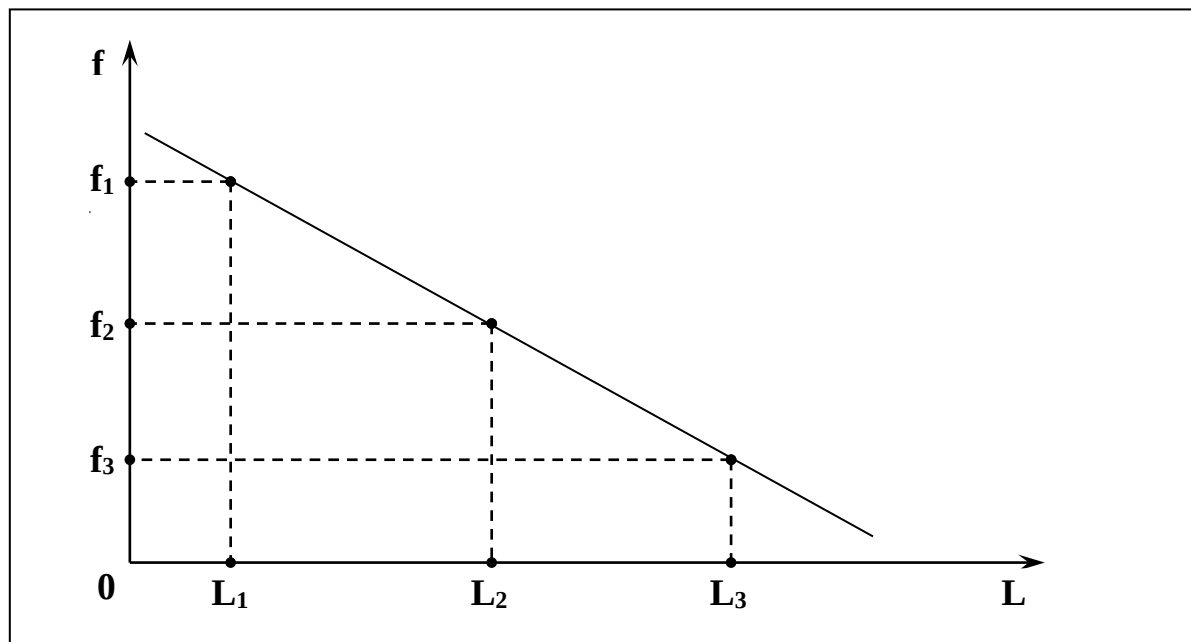


Рис. 10. Зависимость уровня от средней частоты следования импульсов.

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 ± 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.

КЗРС.407729.002 РЭ

Лист

23

Подпись и дата

Инв.№ дубл.

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

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

2.5.1 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**».

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

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

2.5.1.3 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**.

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

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

2.5.2 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».

2.5.2.1 Заполните ёмкость материалом с уровнем **L2**. Уровень **L2** должен быть больше уровня **L1**.

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

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

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

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

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

2.5.3.2 Проверить правильность определения градуировочных точек путем построения графика (см. рис. 10). 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».

2.5.3.3 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»).

KЗРС.407729.002 РЭ

Лист

25

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

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

2.6 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 ↓.

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

2.6.2 Установить требуемое время усреднения **T_m** (см. окно «ВРЕМЯ УСРЕДНЕНИЯ и УРОВЕНЬ»).

2.6.3 Среднеквадратическое отклонение (случайная составляющая) абсолютной погрешности уровнемера $\delta(L)$, м, или см, или %, оценивают по формуле:

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

где:

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

K – коэффициент коррекции распада излучателя Eu-152, в %;

f_n и **f_{n-1}** – значения средних скоростей счета, в имп/сек., полученные при градуировке уровнемера, между которыми попадает значение **(f / K) * 100**;

L_n и **L_{n-1}** – значения калибровочных уровней, (в м, см, %) соответствующие значениям средних скоростей счета **f_n** и **f_{n-1}**;

T_m – 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.

КЗРС.407729.002 РЭ

Лист

26

2.7 Измерение уровня в режиме «АРХИВАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА».

В режиме «АРХИВАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА», уровень производит измерения уровня согласно разделу «Измерение уровня», а также сохраняет измеренные значения уровня в архив.

2.7.1 В окне «ПРЕДЕЛЫ ДИАПАЗОНА» установите пределы диапазона $L_{\uparrow}$ и $L_{\downarrow}$.

2.7.2 Перейдите в окно «ТЕКУЩЕЕ ВРЕМЯ и ПЕРИОД АРХИВАЦИИ» и введите требуемый период архивации **т** в минутах (например, если надо набрать 1 минуту, введите **т = 00001**).

2.7.3 С помощью переключателя поставьте режим «АРХИВАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА» (индикатор «А»), и наберите в течение необходимого времени архив в буферную память уровнемера.

Максимальный интервал архивации при периоде архивации 1 мин составляет полгода, а при периоде архивации 2 мин и 4 мин, соответственно, увеличится в 2 и в 4 раза.

2.7.4 Для того чтобы ознакомиться с архивом, необходимо вставить флеш-диск в гнездо, расположенное на передней панели БОИ.С помощью переключателя следует выставить режим «ЗАПИСЬ АРХИВА» (индикатор «аJ»)), при этом начнёт мигать зелёный светодиод. Прекращение мигания зелёного светодиода и изменение индикатора режима архивации на «А» показывает окончание записи архива на флеш-диск. После записи следует удалить флеш-диск из гнезда. Полученный архив будет записан в виде файла под именем **ММддччмм.ARC**,

где:

ММ – месяц;

ДД – дата;

44 – часы:

ММ – минуты записи архива на флеш-диск.

2.7.5 Отключение архивации производится установкой режима «АРХИВАЦИЯ ВЫКЛЮЧЕНА» (индикатор «а»). При этом записанный архив остается в буферной памяти БОИ, но новые данные не архивируются. В этом режиме также можно скачать записанный ранее архив на флеш-диск.

Обратите внимание, что запись нового архива после отключения предыдущей архивации (до этого переключатель был установлен в положение «а» - «АРХИВАЦИЯ ВЫКЛЮЧЕНА») приведёт к потере предыдущего архива.

2.7.6 Подключите флеш-диск к компьютеру и просмотрите архив в графическом и текстовом виде с помощью программы ArcReaderPjt.exe (поставляется производителем). Работа с программой описана в документации «Руководство пользователя. Программа ArcReaderPjt».

[illegible]

2.8 Измерение уровня в режиме «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА».

При установке в режим «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА», уровнемер производит измерения уровня согласно разделам «Измерение уровня» или «Измерение уровня в режиме «АРХИВАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА» и выдаёт сигнал аварии, если измеряемое значение уровня меньше нижнего аварийного предела $\downarrow$ или больше верхнего аварийного предела $A\uparrow$. Сигнал аварии устанавливается на контакте «Управление» и дублируется красным светодиодом.

Примечание – Режим «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА» также эффективен для определения неисправности БД. Большинство неисправностей БД приводит к изменению выходной частоты БД, как в сторону её уменьшения, так и в сторону увеличения. Вследствие этого, значения измеряемой уровня выйдут за пределы аварийных диапазонов, и уровнемер выдаст сигнал аварии.

2.8.1 Задайте значения $A\uparrow$ и $\downarrow$ – верхнего и нижнего пределов уровня, вызывающих срабатывания аварийной сигнализации (см. окно «АВАРИЙНЫЕ ПРЕДЕЛЫ»).

2.8.2 Установить переключатель в режим «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА».

2.8.3 Отключение данного режима осуществляется с помощью установки переключателя в положении \$ - «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ВЫКЛЮЧЕНА».

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 В процессе эксплуатации уровнемера необходимо выявлять неисправности и принимать необходимые меры по оперативному их устранению.

3.2 Один раз в месяц необходимо проводить внешний осмотр всех блоков уровнемера, очищать блок детектирования и кассеты с излучателями от пыли и грязи.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Характерные неисправности и методы их устранения для блоков, входящих в состав уровнемера, приведены в соответствующих Руководствах по эксплуатации на эти блоки:

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

КЗРС.407729.002 РЭ

Лист

28

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

5.1 Уровнемер должен храниться на складе в упаковке предприятия – изготовителя или другой упаковке, обеспечивающей его сохранность, по ГОСТ 15150-69 (группа условий хранения - Л) и с соблюдением требований ГОСТ 12997.

5.2 Уровнемеры в упаковке предприятия - изготовителя допускают транспортирование всеми видами транспорта на любые расстояния при соблюдении следующих условий:

- перевозка по железным дорогам должна производиться в крытых чистых вагонах;
- при перевозке открытым транспортом ящики с уровнемерами должны быть накрыты водонепроницаемым материалом;
- при перевозке воздушным транспортом ящики с уровнемерами должны быть размещены в герметизированном отсеке;
- при перевозке морским и водным транспортом ящики с уровнемерами должны быть размещены в трюме;
- температура окружающей среды при транспортировании от минус 10 до плюс 50°C.

5.3 Расстановка и крепление в транспортных средствах ящиков с уровнемерами должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать смещение ящиков и удары их друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

5.4 Указания предупредительной маркировки должны выполняться на всех этапах следования уровнемеров по пути от грузоотправителя до грузополучателя.

6 УТИЛИЗАЦИЯ

Специальных мер для утилизации материалов и комплектующих элементов, входящих в состав уровнемера, не требуется, так как отсутствуют вещества вредные для человека и окружающей среды.

Излучатели после вывода РИП из эксплуатации должны быть возвращены производителю.

7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1 Предприятие изготовитель гарантирует соответствие уровнемера требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации (применения), транспортирования и хранения, установленных техническими условиями.

7.2 Срок гарантий устанавливается 18 месяцев со дня ввода уровнемера в эксплуатацию или по истечении гарантийного срока хранения.

7.3 Гарантийный срок хранения – 6 месяцев со дня приёмки техническим контролем.

КЗРС.407729.002 РЭ

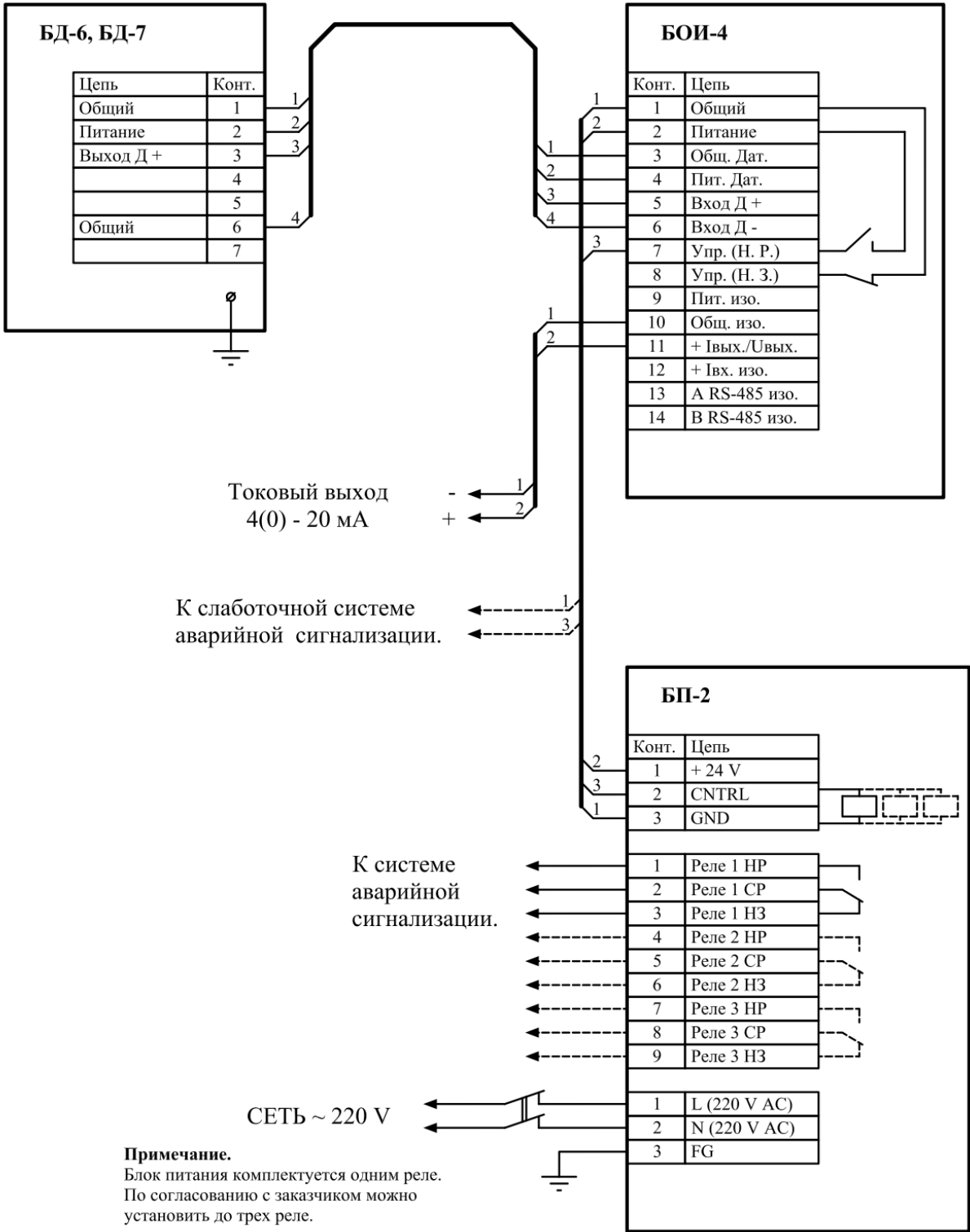
Лист

29

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

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

Схема соединений блоков уровнемера
(обязательное)



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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Лист регистрации изменений

[illegible]

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

K3PC.407729.002 P3