

ООО «НТЦ ЭКОФИЗПРИБОР»

ОКПД-2 26.51.66.190

**ИЗМЕРИТЕЛИ ПЛОТНОСТИ БЕСКОНТАКТНЫЕ
ИПБ-1К**

(с блоком БОИ-4 и кассетой СН-5-П)

Руководство по эксплуатации

КЗРС.843000.011 РЭ

Москва, 2026 г.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ	4
1.1 Назначение	4
1.2 Технические характеристики	5
1.3 Состав изделия.....	11
1.4 Устройство и работа.....	12
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	13
2.1 Меры безопасности	13
2.2 Подготовка изделия к использованию	13
2.3 Описание передней панели БОИ.	22
2.4 Настройка параметров и режимов плотномера.	23
2.5 Градуировка плотномера.....	30
2.6 Градуировка плотномера в случае ограниченной возможности подачи контролируемого материала.	33
2.7 Коррекция градуировки плотномера.	34
2.8 Измерение плотности.....	35
2.9 Измерение плотности в режиме «АРХИВАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА».....	36
2.10 Измерение плотности в режиме «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА».	36
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	37
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	37
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ.....	37
6 УТИЛИЗАЦИЯ	38
7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	38
Приложение А	39
Схема соединений блоков плотномера	39
Лист регистрации изменений	40

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	4	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	37
					5	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ.....	37
					6	УТИЛИЗАЦИЯ	38
					7	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	38
						Приложение А	39
						Схема соединений блоков плотномера	39
						Лист регистрации изменений	40

ВВЕДЕНИЕ

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

Все модификации плотномеров комплектуются радионуклидным источником (Na-22 или Eu-152, далее по тексту «излучатель»), установленным в защитную кассету СН-5-П. Плотномеры соответствуют требованиям п. 13 СанПиН 2.6.4115-25 и, в соответствии с п. 1.7.2 ОСПОРБ-99/2010, освобождаются от контроля. Оформление санитарно-эпидемиологического заключения пользователем не требуется.

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

- **Модификация 10** с блоком детектирования
БД-6-5Д КЗРС.329000.006-25 или БД-6-1Д КЗРС.329000.006-21
Обозначение – ИПБ-1К-10
КЗРС.843000.011-10.01 – для комплекта с излучателем Na-22
КЗРС.843000.011-10.02 – для комплекта с излучателем Eu-152;
- **Модификация 11** с блоком детектирования
БД-6-5 КЗРС.329000.006-05 или БД-6-1 КЗРС.329000.006-01
Обозначение – ИПБ-1К-11
КЗРС.843000.011-11.01 – для комплекта с излучателем Na-22
КЗРС.843000.011-11.02 – для комплекта с излучателем Eu-152;
- **Модификация 12** с блоком детектирования
БД-7-5Д КЗРС.329000.007-25 или БД-7-1Д КЗРС.329000.007-21
Обозначение – ИПБ-1К-12
КЗРС.843000.011-12.01 – для комплекта с излучателем Na-22
КЗРС.843000.011-12.02 – для комплекта с излучателем Eu-152;
- **Модификация 13** с блоком детектирования
БД-7-5 КЗРС.329000.007-05 или БД-7-1 КЗРС.329000.007-01
Обозначение – ИПБ-1К-13
КЗРС.843000.011-13.01 – для комплекта с излучателем Na-22
КЗРС.843000.011-13.02 – для комплекта с излучателем Eu-152.

Все блоки детектирования имеют степень защиты от внешних воздействий IP65 по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013). В модификациях 12 и 13 блоки детектирования выполнены во взрывобезопасном исполнении: вид защиты «взрывонепроницаемая оболочка», Ex-маркировка PB Ex db I Mb / 1Ex db IIC T6 Gb.

КЗРС.843000.011 РЭ

Лист

3

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

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

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1 Назначение

Плотномеры предназначены для бесконтактного измерения основного параметра – плотности пульп и жидких сред в трубопроводах и различных технологических установках.

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

В составе с кассетой СН-5-П плотноммеры позволяют проводить измерения на горизонтальных участках трубопроводов или других технологических ёмкостях с неполным заполнением.

<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подпись и дата</i>	<i>Взамен инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подпись и дата</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>

КЗРС.843000.011 РЭ

	<i>Лист</i>
	4

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диапазон измерения плотности жидких сред и пульп в трубопроводах диаметром от 0,1 до 0,3 м в различных технологических установках, кг/м³ от 650 до 2000

1.2.2 Пределы основной абсолютной погрешности измерений плотности, кг/м³:

- для трубопровода диаметром от 0,1 до 0,2 м:
 - модификации 10 и 12 ± 6,0
 - модификации 11 и 13 ± 10,0
- для трубопровода диаметром более 0,2 м и диапазона измерения плотности более 1700 кг/м³:
 - модификации 10 и 12 ± 12,0
 - модификации 11 и 13 ± 20,0
- для трубопровода диаметром более 0,2 м и диапазона измерения плотности менее 1700 кг/м³:
 - модификации 10 и 12 ± 6,0
 - модификации 11 и 13 ± 10,0

Примечания:

1 Указанные в п.п. 1.2.1 и 1.2.2 диапазон измерения плотности и основная абсолютная погрешность измерений обеспечиваются при условии полного (100%) заполнения трубопровода и номинальных значениях времени усреднения (п.1.2.5) и активности излучателя (п.1.2.6).

2 При неполном (менее 100%) заполнении трубопровода применяется кассета СН-5-П. В этом случае определяющим является не диаметр трубопровода, а расстояние, проходимое излучением по измеряемой среде (расстояние «излучатель – детектор»). Это расстояние эквивалентно параметру внутреннего диаметра трубопровода при полном заполнении.

3 Диаметр трубопровода с неполным заполнением, на который устанавливается кассета СН-5-П, от 0,1 до 0,8 м. При этом фактическая толщина измеряемой среды должна находиться в пределах, соответствующих п. 1.2.1 (от 0,1 до 0,3 м).

4 Основная абсолютная погрешность увеличивается со временем за счет случайной составляющей, вследствие распада излучателя. Случайная составляющая основной погрешности измерения плотномера $\sigma(t)$ оценивается из таблицы 1.

Таблица 1.

t	1	2	3	4	5	6	излучатель
$\sigma(t)$	1,15 σ_0	1,32 σ_0	1,51 σ_0	1,74 σ_0	2,00 σ_0	2,30 σ_0	Na-22
	1,03 σ_0	1,06 σ_0	1,09 σ_0	1,12 σ_0	1,15 σ_0	1,18 σ_0	Eu-152

где:

σ_0 - случайная составляющая основной погрешности в день калибровки;

t - количество лет, отсчитанных от даты калибровки.

КЗРС.843000.011 РЭ

Лист

5

Име. № подл.	Подпись и дата
Взамен име. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

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

5 При использовании кассеты СН-5-П излучатель должен быть постоянно погружён в контролируемый материал на глубину не менее 20 мм ниже минимального рабочего уровня. Это условие является обязательным для обеспечения заявленных метрологических характеристик, указанных в п.1.2.2.

1.2.3 Плотномеры имеют следующие выходные сигналы:

- активный токовый выходной сигнал, изменяющийся в соответствии с изменением плотности контролируемого материала в диапазоне, мА от 4(0) до 20
сопротивления нагрузки, Ом, не более 450
- или выходной сигнал напряжения, изменяющийся в соответствии с изменением плотности контролируемого материала в диапазоне, В от 0 до 10(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 плотномеров после его включения, мин, не более 30,0

1.2.5 Номинальное время усреднения, с 250

1.2.6 Номинальная активность излучателя:

- для Na-22, Бк $4 \cdot 10^5$
- для Eu-152, Бк $8 \cdot 10^5$

Максимальная активность не превышает, Бк $10 \cdot 10^5$

1.2.7 Потребляемая мощность, Вт, не более 3,0

1.2.8 Режим работы плотномеров круглосуточный

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

1.2.10 Питание плотномеров 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

Ине.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Ине.№ дубл.	Подпись и дата	КЗРС.843000.011 РЭ					Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						6

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 плотномеры обеспечивают нормальную работу:

- для блока детектирования, °C от - 40 до + 70
- для блока обработки информации, °C от 0 до + 50
- для блока обработки информации с исполнением КЗРС.843390.004-Х-20, °C от - 20 до + 50
- для блока обработки информации с низкотемпературным исполнением КЗРС.843390.004-Х-40, °C от - 40 до + 50
- для блока питания БП-2, °C от 0 до + 50

1.2.13 Дополнительная погрешность за счёт изменения температуры составляет не более 0,5 основной абсолютной погрешности на каждые 10°C в диапазоне рабочих температур блока детектирования.

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

1.2.15 Плотномеры устойчивы к воздействию вибрации с частотой от 10 до 55 Гц и амплитудой смещения не более, мм 0,15

1.2.16 Габаритные размеры блоков и узлов плотномера, не более, мм:

- Блок детектирования БД-6-5, БД-6-1:
 - диаметр 68
 - длина 326
- Блок детектирования БД-6-5Д, БД-6-1Д:
 - диаметр 68
 - длина 496
- Блок детектирования БД-7-5, БД-7-1:
 - диаметр кожуха 64
 - диаметр вводного устройства 95
 - длина 356
 - длина кабельного ввода 67
- Блок детектирования БД-7-5Д, БД-7-1Д:
 - диаметр кожуха 64
 - диаметр вводного устройства 95
 - длина 530
 - длина кабельного ввода 67
- Устройство крепления БД-6-5 (БД-6-1):
 - КЗРС.407460.062-01-80 455x200x359
 - КЗРС.407460.062-01-100 455x200x375

1.2.16 Т абаритные размеры блоков и узлов плотномера, не бо- лее, мм:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Ине.№ подл.	Подпись и дата	Ине.№ дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата

КЗРС.407460.175-03-02-500	606x550x814
КЗРС.407460.175-03-02-550	606x600x865
• Блок обработки информации БОИ-4 КЗРС.843390.004	215x165x115
• Блок питания БП-2 КЗРС.460423.010	115x115x65
• Кассета СН-5-П КЗРС.460164.591 (погружной элемент):	
длина	420
ширина	80
высота	1000*

Примечание: * – Фактическая высота погружного элемента выбирается исходя из технических условий решаемой задачи и указывается в монтажном чертеже.

1.2.17 Масса входящих в состав плотномера блоков, кг, не более:

• Устройство крепления БД-6-5 (БД-6-1):	
КЗРС.407460.062-01-80	21
КЗРС.407460.062-01-100	21
КЗРС.407460.174-01-01-150	30
КЗРС.407460.174-01-01-200	31
КЗРС.407460.174-01-02-250	34
КЗРС.407460.174-01-02-300	35
КЗРС.407460.174-01-02-350	36
КЗРС.407460.174-01-02-400	36
КЗРС.407460.174-01-02-450	37
КЗРС.407460.174-01-02-500	38
КЗРС.407460.174-01-02-550	39
• Устройство крепления БД-6-5Д (БД-6-1Д):	
КЗРС.407460.062-03-80	42
КЗРС.407460.062-03-100	42
КЗРС.407460.174-03-01-150	42
КЗРС.407460.174-03-01-200	43
КЗРС.407460.174-03-02-250	46
КЗРС.407460.174-03-02-300	47
КЗРС.407460.174-03-02-350	48
КЗРС.407460.174-03-02-400	48
КЗРС.407460.174-03-02-450	49
КЗРС.407460.174-03-02-500	50
КЗРС.407460.174-03-02-550	51
• Устройство крепления БД-7-5 (БД-7-1):	
КЗРС.407460.063-01-80	21
КЗРС.407460.063-01-100	21
КЗРС.407460.175-01-01-150	30

КЗРС.843000.011 РЭ

Лист

9

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

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

КЗРС.407460.175-01-01-200	31
КЗРС.407460.175-01-02-250	34
КЗРС.407460.175-01-02-300	35
КЗРС.407460.175-01-02-350	36
КЗРС.407460.175-01-02-400	36
КЗРС.407460.175-01-02-450	37
КЗРС.407460.175-01-02-500	38
КЗРС.407460.175-01-02-550	39
• Устройство крепления БД-7-5Д (БД-7-1Д):	
КЗРС.407460.063-03-80	42
КЗРС.407460.063-03-100	42
КЗРС.407460.175-03-01-150	42
КЗРС.407460.175-03-01-200	43
КЗРС.407460.175-03-02-250	46
КЗРС.407460.175-03-02-300	47
КЗРС.407460.175-03-02-350	48
КЗРС.407460.175-03-02-400	48
КЗРС.407460.175-03-02-450	49
КЗРС.407460.175-03-02-500	50
КЗРС.407460.175-03-02-550	51
• 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	0,6
• Кассета СН-5-П КЗРС.460164.591	25
1.2.18 Параметры надежности:	
средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
средний срок службы, лет, не менее	8
КЗРС.843000.011 РЭ	
Изм. Лист № документа Подпись Дата	
Лист 10	

1.3 Состав изделия

Комплектность плотномеров приведена в таблице 2.

Таблица 2.

Наименование	Обозначение	ИПБ-1К-			
		10	11	12	13
Устройство крепления БД-6-5, БД-6-1	КЗРС.407460.062-01-80, -100, КЗРС.407460.174-01-01-150, -200, КЗРС.407460.174-01-02-250, -300, -350, -400, -450, -500, -550 ¹		•		
Устройство крепления БД-6-5Д, БД-6-1Д	КЗРС.407460.062-03-80, -100, КЗРС.407460.174-03-01-150, -200, КЗРС.407460.174-03-02-250, -300, -350, -400, -450, -500, -550 ¹	•			
Устройство крепления БД-7-5, БД-7-1	КЗРС.407460.063-01-80, -100, КЗРС.407460.175-01-01-150, -200, КЗРС.407460.175-01-02-250, -300, -350, -400, -450, -500, -550 ¹				•
Устройство крепления БД-7-5Д, БД-7-1Д	КЗРС.407460.063-03-80, -100, КЗРС.407460.175-03-01-150, -200, КЗРС.407460.175-03-02-250, -300, -350, -400, -450, -500, -550 ¹			•	
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-П	КЗРС.460164.591 ²	•	•	•	•
Руководство по эксплуа- тации на ИПБ-1К-ХХ	КЗРС.843000.011 РЭ	•	•	•	•
Паспорт на ИПБ-1К-ХХ	КЗРС.843000.011 ПС ³	•	•	•	•
Паспорт на радионуклид- ный источник		•	•	•	•

Примечания:

1 В комплект поставки входит одно из устройств крепления в зависимости от диаметра трубопровода, на котором устанавливается ИПБ-1К-ХХ.

2 В комплект поставки входят кассета СН-5-П и транспортный упаковочный комплект УКТ1 с радионуклидным источником Na-22 или Eu-152 (по ТУ 7018-012-23102128-2015, 27.90.11-002-2302128-2017 или АЖНС.418234.001 ТУ). Активность используемых излучателей не превышает 10⁶ Бк, поэтому в соответствии с СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ-99/2010) излучатели не подлежат регистрации.

3 Плотномеры 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.843000.011 РЭ

Лист

11

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 плотномера основан на регистрации изменения плотности потока гамма-излучения, вызванного изменением плотности протекающих по трубопроводу пульп или растворов (далее по тексту контролируемых материалов). Регистрация осуществляется блоком детектирования (далее по тексту БД), который устанавливается на трубопроводе в месте расположения чувствительной зоны с противоположной стороны от излучателя. Поток гамма-излучения, исходящий от излучателя, ослабляется контролируемым материалом (см. рис. 1) и регистрируется БД, в котором этот поток преобразуется в последовательность статистически распределённых импульсов со средней частотой следования импульсов прямо пропорциональной плотности потока излучения. Ослабление гамма-излучения (и, соответственно, средней частоты следования импульсов f) происходит в соответствии с известной экспоненциальной зависимостью от плотности D :

$$f(D) = A * e^{(-B*D)} \quad (1)$$

где A и B - коэффициенты, связанные с активностью излучателя, энергией гамма-квантов, диаметром и толщиной стенок трубопровода.

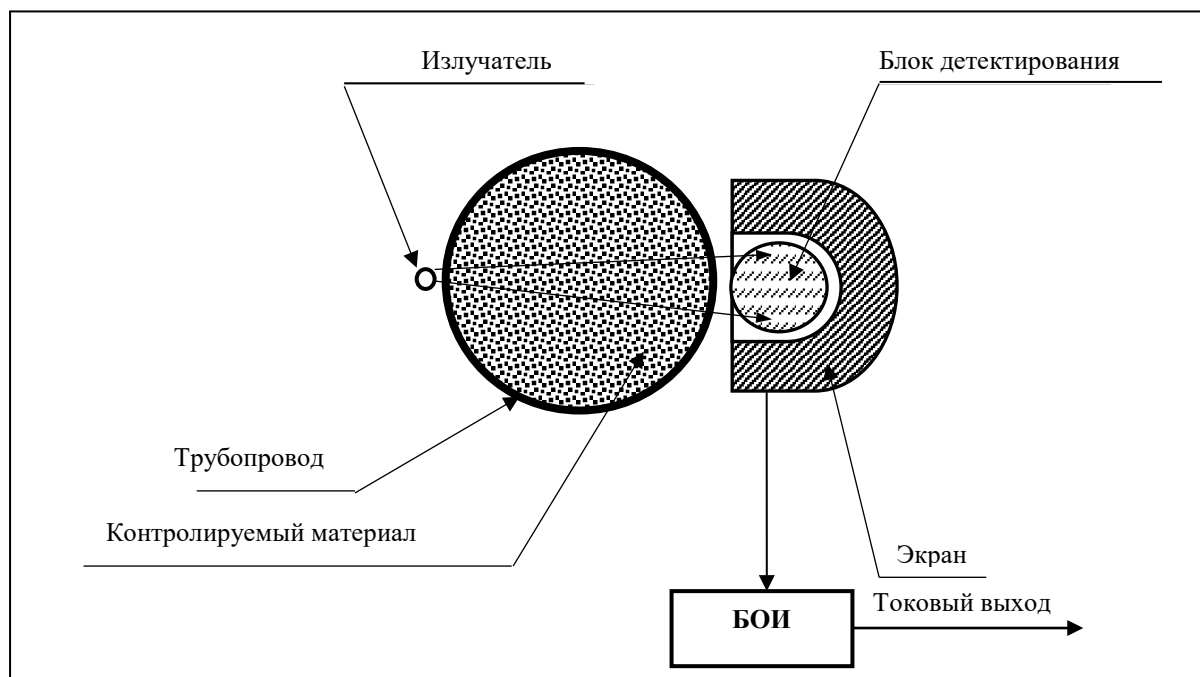


Рис. 1. Структурная схема контроля плотности

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 плотности. Информация о частоте и плотности, усреднённых за время измерения, отображается на дисплее БОИ.

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

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, закрепленный на основании.

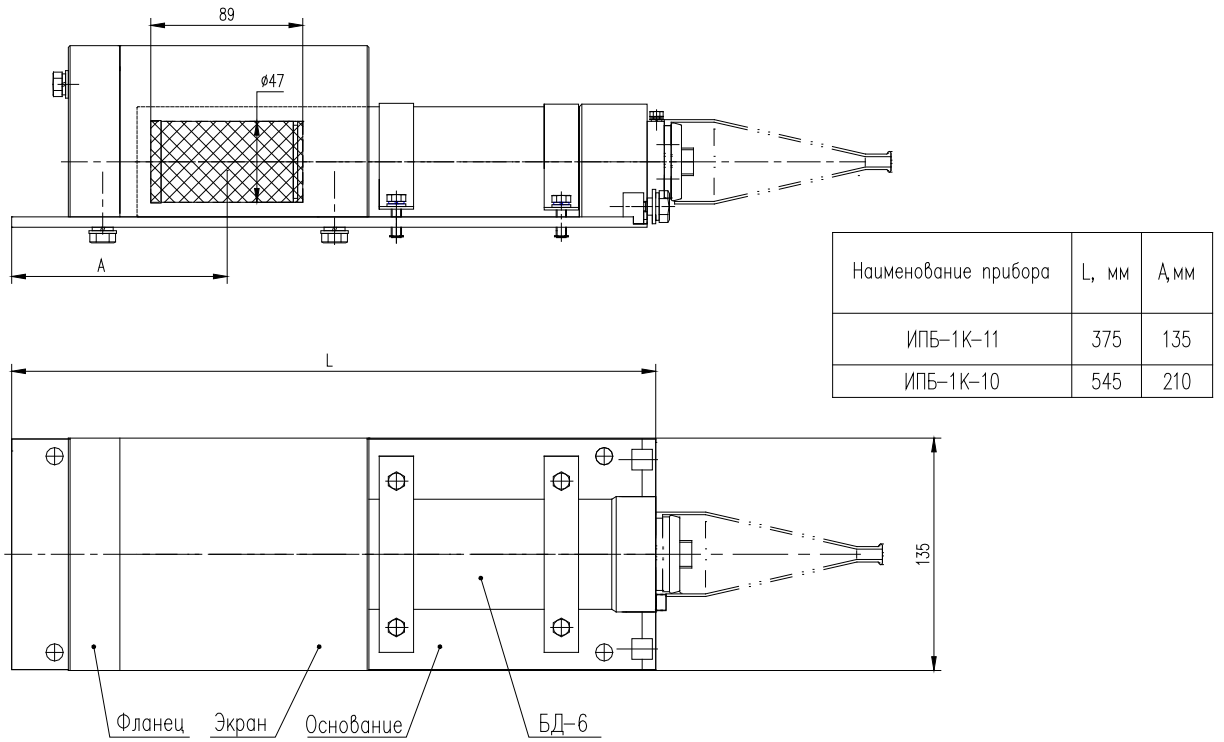


Рис. 2. Блок детектирования БД-6, пылевлагозащитное исполнение

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

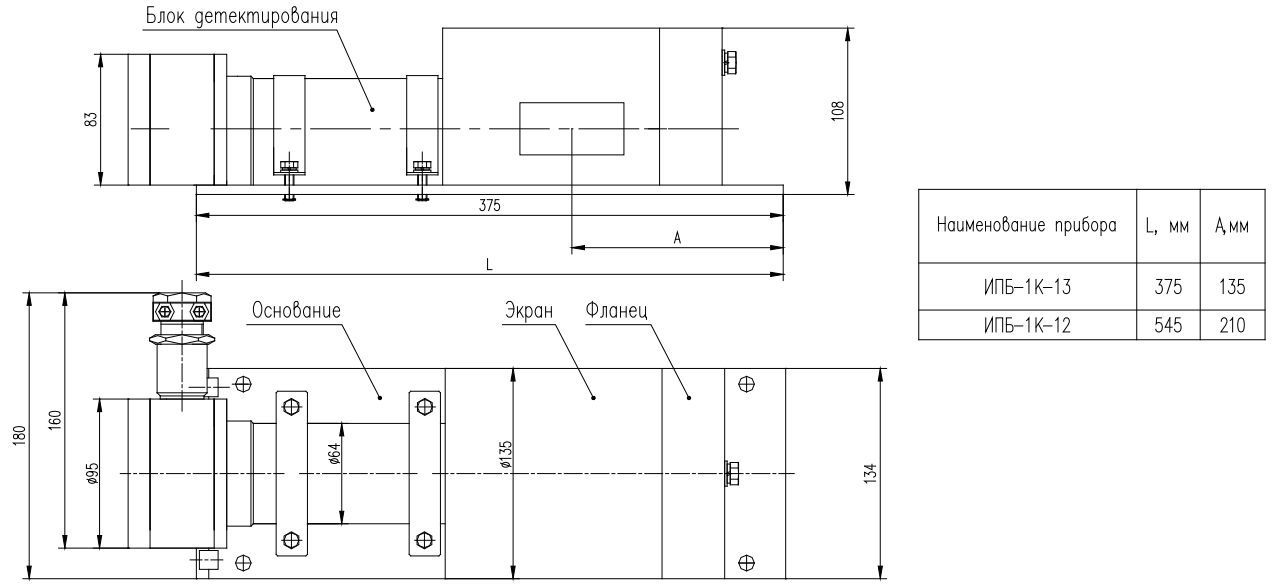


Рис. 3. Блок детектирования БД-7, взрывобезопасное исполнение

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

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

КЗРС.843000.011 РЭ

2.2.5 Детали устройства крепления плотномера и кассета СН-5-П поставляются в отдельном ящике.

2.2.5.1 Кассета СН-5-П представляет собой сборку из погружного элемента и защитного экрана, предназначенную для монтажа и фиксации излучателя в технологической емкости (трубопроводе, зумпфе и др.) с неполным заполнением, и обеспечения радиационной безопасности.

2.2.5.2 Извлеките из ящика детали устройства крепления и кассету (рис. 4).

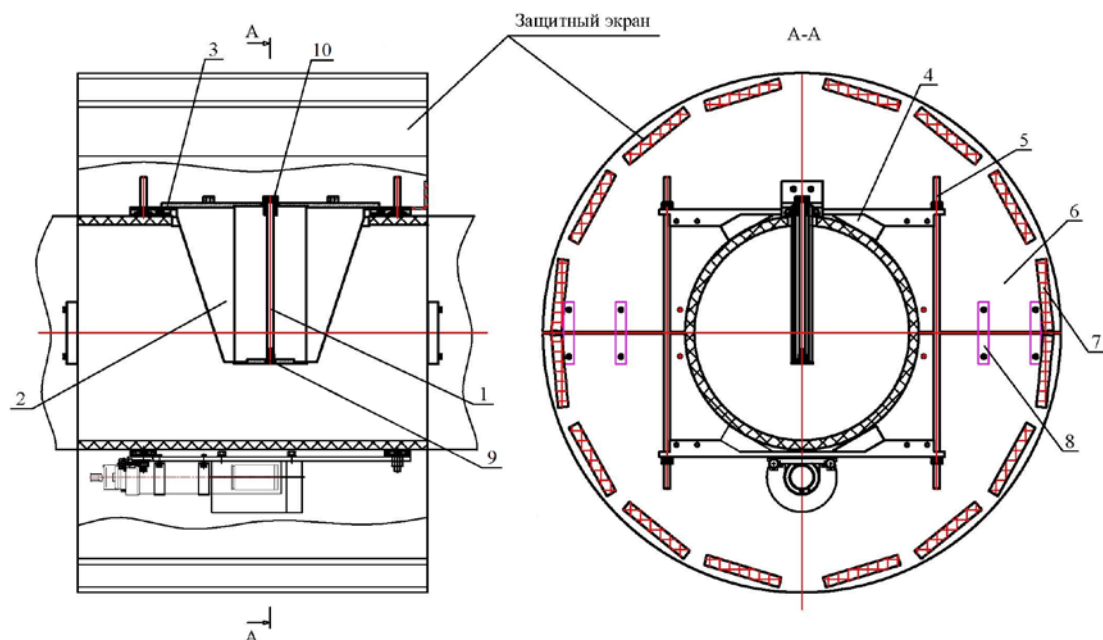


Рис. 4. Установка плотномера на трубопроводе

1 – держатель излучателя; 2 – погружной элемент кассеты; 3 – швеллер;
4 – прижимы; 5 – шпильки; 6 – защитный экран; 7 – защитный экран (панели);
8 – кронштейн; 9 – излучатель; 10 – пробка.

2.2.6 Установка БД и кассеты СН-5-П

2.2.6.1 Установка плотномера на трубопроводе производится согласно монтажному чертежу КЗРС.843000.011 МЧ. Монтаж плотномера на других технологических емкостях (зумпфы, резервуары) выполняется по индивидуальным монтажным чертежам, разработанным для конкретного объекта.

2.2.6.2 Для установки погружного элемента кассеты на трубопроводе вырежьте в верхней части технологическое окно по размерам, указанным на рис. 5. Установите специальный монтажный швеллер на трубопровод.

2.2.6.3 Закрепите прижимы на швеллере и основании блока детектирования (по два на каждом элементе).

2.2.6.4 С помощью шпилек смонтируйте основание с установленным на нем блоком детектирования на трубопроводе, как показано на рис. 4.

2.2.6.5 Установите погружной элемент кассеты в трубопровод и закрепите его на швеллере.

Примечание – В погружной элемент кассеты установлен держатель излучателя. Сам излучатель поставляется отдельно в транспортном упаковочном комплекте УКТ1.

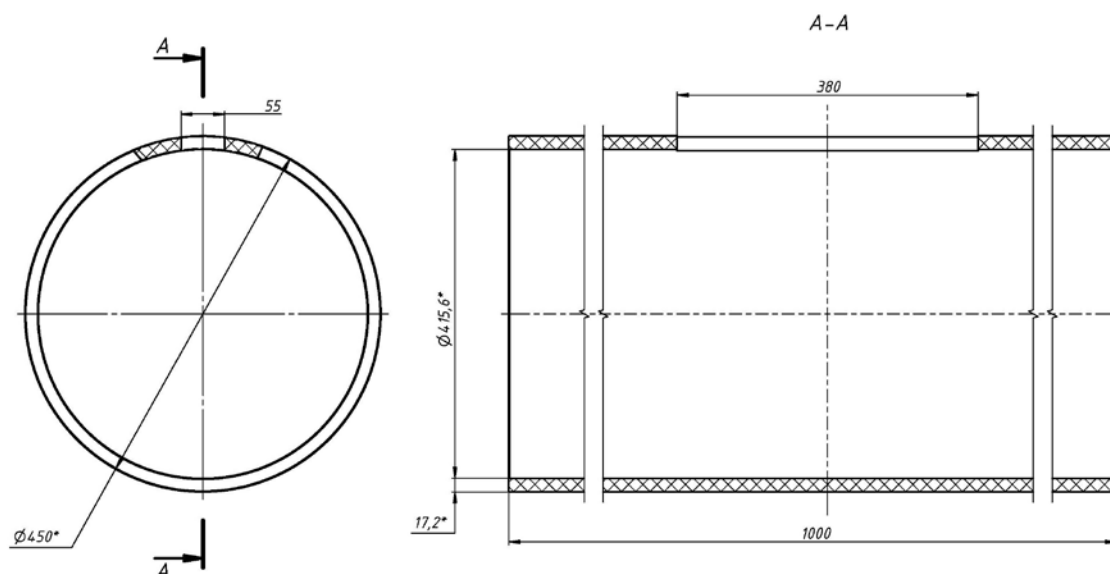


Рис. 5. Размеры окна для монтажа погружного элемента кассеты СН-5-П

2.2.6.6 Установите защитный экран.

2.2.6.7 На данном этапе монтаж излучателя в погружной элемент кассеты СН-5-П не производится. Излучатель устанавливается в кассету после измерения частоты **В** от естественного фонового излучения согласно п.п. 2.4.2.3 – 2.4.2.4.

2.2.7 Установка БОИ.

2.2.7.1 Произведите монтаж БОИ в доступном для оператора месте по своему усмотрению: на стену, или на DIN-рейку 35 мм, или, предварительно сняв с защелок дверцу и замок, встройте в приборный щит.

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

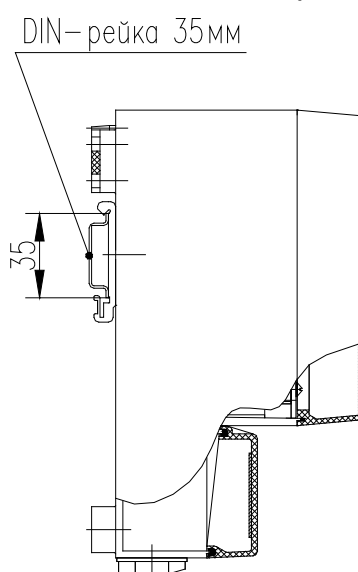


Рис. 6. Монтаж БОИ на DIN-рейку

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

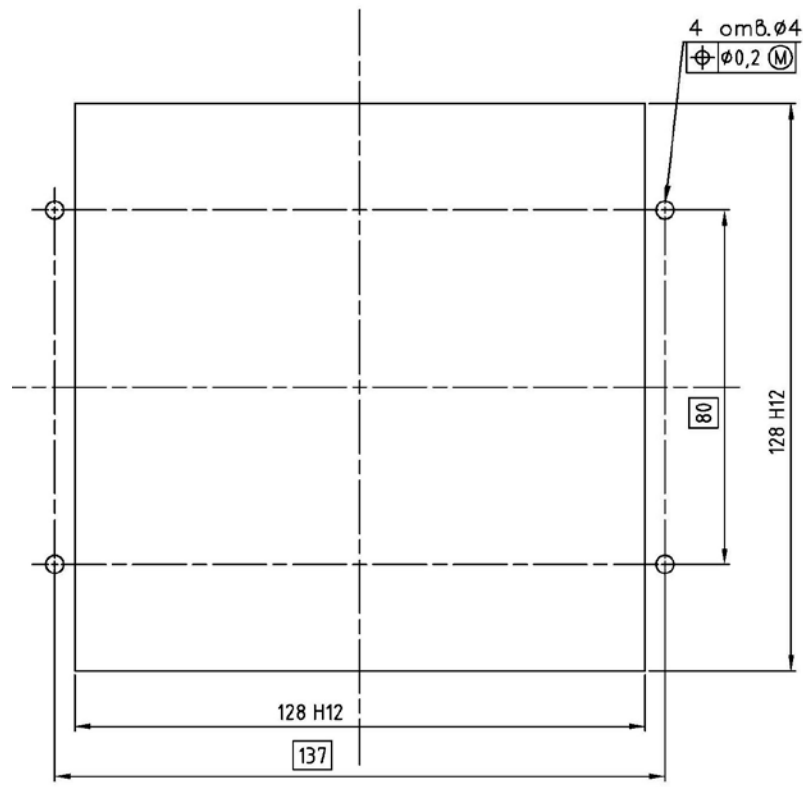


Рис. 7. Размеры окна для монтажа БОИ в приборном щите

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

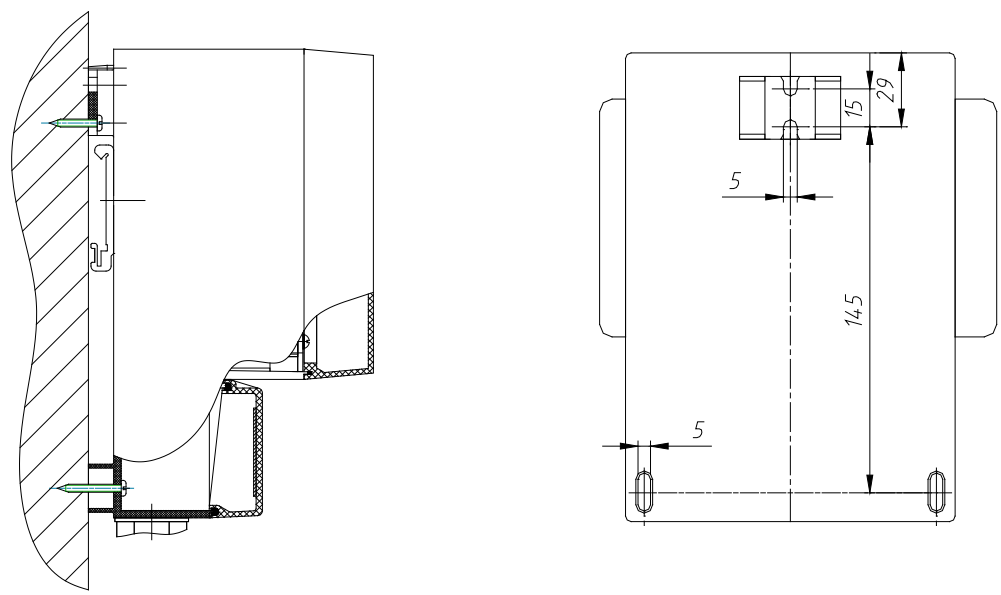


Рис. 8. Монтаж БОИ на стену

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

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

КЗРС.843000.011 РЭ

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. 9 показан монтаж БП на DIN-рейку.

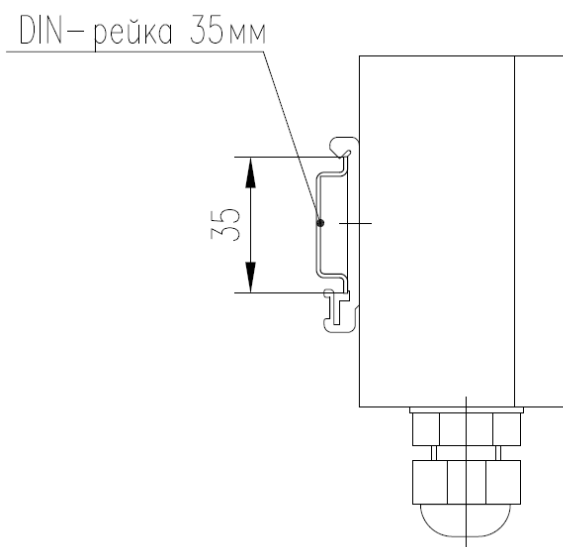


Рис. 9. Монтаж блока питания на DIN-рейку

2.2.9 Соединение блоков изделия.

2.2.9.1 Подключите 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 плотномера показана в Приложении А.

2.2.9.2 При подключении блоков детектирования БД-6, предназначенных для работы в тяжелых условиях, необходимо обратить особое внимание на обеспечение водонепроницаемости розетки FQ18-7ZJ-S. При монтаже следует использовать кабель с наружным диаметром от 7 до 10 мм. Провод, пропущенный через пружинный амортизатор (3) (см. рис. 10) и резиновую втулку (2), припаивается к контактам (1) и плотно затягивается гайкой (4) до упора. После этого разъем подключается к блоку детектирования и закрывается резиновой манжетой. В целях устранения попадания стекающей воды по кабелю под резиновую манжету рекомендуем проводить кабель к блоку детектирования снизу.

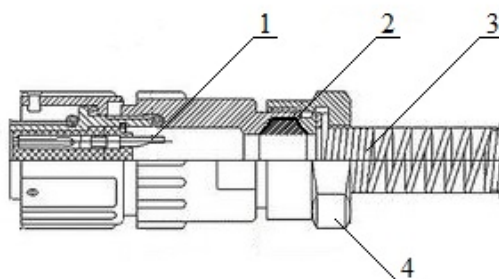


Рис. 10. Розетка FQ18-7ZJ-S

1 – контакты; 2 – резиновая втулка; 3 – пружинный амортизатор; 4 – гайка.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

КЗРС.843000.011 РЭ

Лист
18

2.2.9.3 При необходимости подключите кабель между блоком БОИ и внешним устройством с токовым входом.

2.2.9.4 Подключите БП к сети.

2.2.9.5 Если есть необходимость, подключите кабель к системе аварийной сигнализации. В Приложении А показаны два варианта подключения аварийной сигнализации.

Первый - подключение с помощью дополнительных силовых реле, установленных 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.

2.2.10 Работы для организации пробоотбора.

2.2.10.1 Для проведения пробоотбора необходимо на расстоянии до двух метров от блока детектирования сделать врезку в трубопровод патрубка с запорным вентилем. Вариант исполнения представлен на рис. 11.

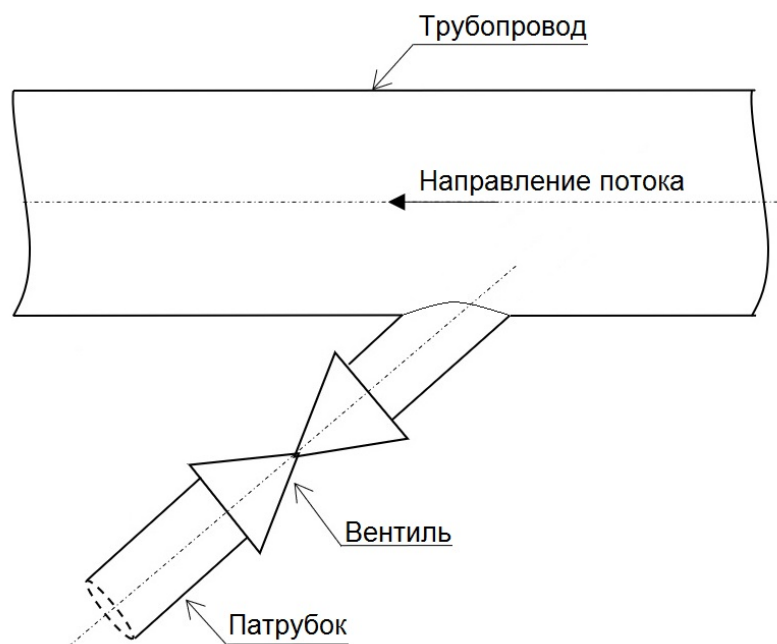


Рис. 11. Патрубок, врезанный в трубопровод, для проведения пробоотбора

2.2.10.2 При необходимости патрубок выбирается с диаметром, равным внутреннему диаметру резинового шланга, который закрепляется к нему с помощью хомута. Но для предотвращения забивки патрубка осадком пульпы, его диаметр должен быть не менее одного дюйма.

2.2.10.3 В период калибровки плотномера патрубок также может быть использован для подачи воды в трубопровод для определения градуировочной точки с минимальной плотностью.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

2.2.11 Монтаж излучателя в кассету СН-5-П

2.2.11.1 Излучатель устанавливается в кассету только после измерения частоты **В** от естественного фонового излучения согласно п.п. 2.4.2.3 – 2.4.2.4.

2.2.11.2 В комплекте с кассетой СН-5-П в отдельном транспортном упаковочном комплекте УКТ1 поставляется излучатель (Na-22 или Eu-152).

2.2.11.3 Доставьте транспортный упаковочный комплект УКТ1 с излучателем¹⁾ к месту монтажа. Распакуйте его согласно указаниям в схеме распаковки²⁾.

Примечания:

1) Внутри упаковочного комплекта излучатель помещён в защитный контейнер типа КТ-20. Для минимизации времени переноса излучателя из защитного контейнера в погружной элемент кассеты место проведения работ должно быть в непосредственной близости от места установки кассеты СН-5-П.

2) Схема распаковки прилагается к транспортному упаковочному комплекту УКТ1.

2.2.11.4 Извлеките из погружного элемента кассеты пустой держатель излучателя. Держатель представляет собой сборку, состоящую из фиксирующего болта, штока и контейнера для излучателя. Для извлечения выкрутите фиксирующий болт в верхней части центрального канала и выньте держатель (см. рис. 12).

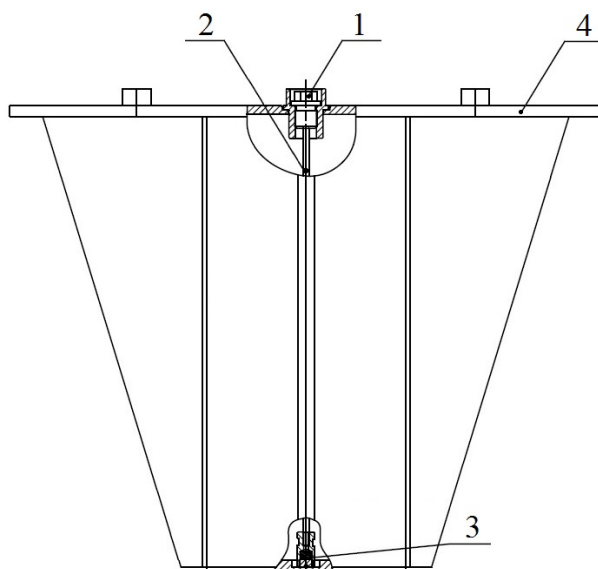


Рис. 12. Фиксация держателя излучателя в погружном элементе кассеты
1 – болт, 2 – шток, 3 – контейнер, 4 – погружной элемент кассеты.

2.2.11.5 Переместите излучатель в контейнер на штоке держателя (см. рис. 13). Для этого:

- Открутите резьбовой фиксатор (5) на контейнере держателя (3);
- С помощью пинцета извлеките излучатель из защитного контейнера КТ-20;
- Аккуратно перенесите излучатель в контейнер держателя (3);
- Заверните фиксатор (5), закрепив излучатель в контейнере.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

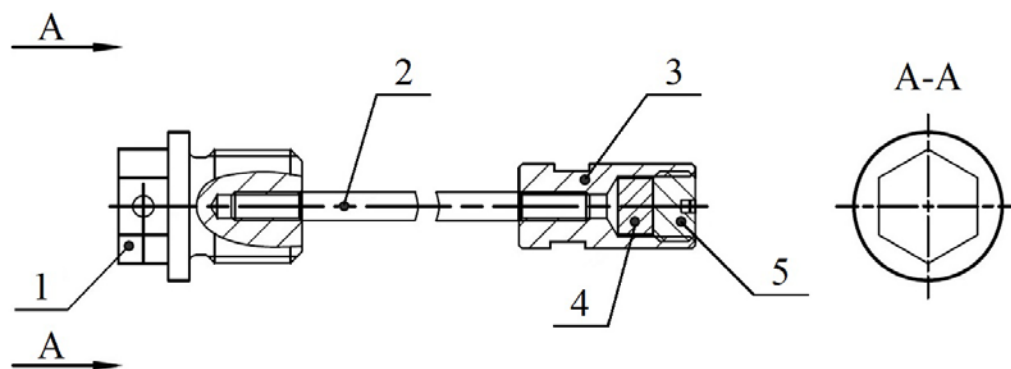


Рис. 13. Держатель излучателя

1 – болт; 2 – шток; 3 – контейнер; 4 – излучатель; 5 – фиксатор.

2.2.11.6 Убедившись в надёжной фиксации излучателя, установите держатель в центральный канал погружного элемента кассеты СН-5-П и зафиксируйте его, вкрутив фиксирующий болт в верхней части центрального канала (см. рис. 12).

2.2.11.7 После установки излучателя в погружной элемент кассеты на фиксирующий болт держателя наносится пломба.

Примечание – Высота погружного элемента кассеты СН-5-П подбирается таким образом, чтобы излучатель всегда располагался не менее чем на 50 мм ниже минимального рабочего уровня контролируемого материала. При соблюдении этого условия излучатель находится в рабочем состоянии.

Инв. № подл.	Подпись и дата				Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
					КЗРС.843000.011 РЭ		
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата			
					Лист		
					21		

2.3 Описание передней панели БОИ.

На передней панели БОИ (рис. 14) расположены:

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

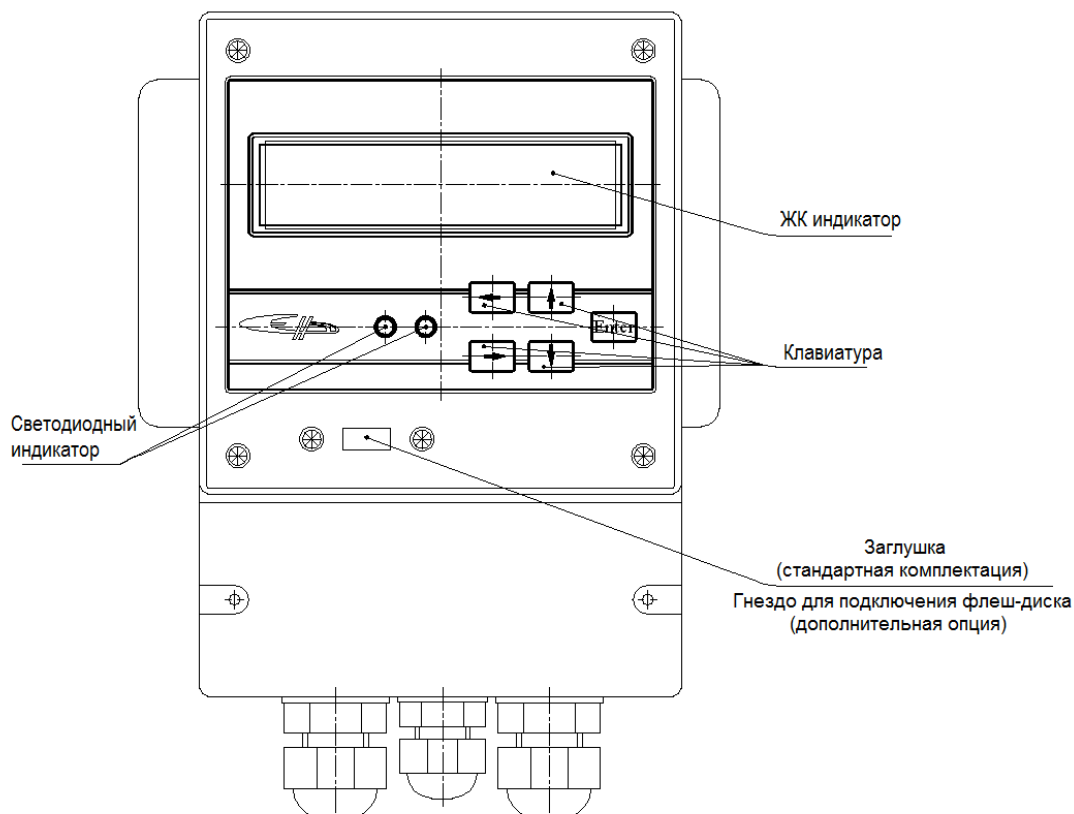


Рис. 14 Вид передней панели БОИ

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

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

КЗРС.843000.011 РЭ

Лист
22

2.4 Настройка параметров и режимов плотномер.

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

			D	E	N	S	I	T	Y		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 ПЛОТНОСТЬ».

Расположение символов в окне:

<u>T</u>	m	=	<u>t</u>	<u>t</u>	<u>t</u>	<u>t</u>	<u>t</u>		D	=	#	#	#	#	#
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 плотности повышается с увеличением времени усреднения **Tm**. Но при большем значении **Tm** увеличивается время реакции плотномер. 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 плотность постоянной, время усреднения выбирается максимальным.

D = # # # # # - текущая усредненная плотность (в кг/м³), 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/с). Стабильность средней частоты **f** и, следовательно, измеряемой плотности, зависит от времени усреднения **Tm**.

t = * * * * - счётчик 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 плотномер.

КЗРС.843000.011 РЭ

Лист

23

Подпись и дата

Интв.№ дубл.

Взамен интв.№

Подпись и дата

Интв.№ подл.

Изм. Лист № документа Подпись Дата

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 подчёркивания. Для ввода параметра подведите курсор в нужную позицию, кнопками «↑», «↓» установите нужное значение параметра и зафиксируйте изменение нажатием на кнопку «ENTER».

Переход в последующие и предыдущие окна осуществляются нажатием кнопок «↓» и «↑». Положение курсора для перехода в другие окна - левый верхний угол дисплея. Для быстрого перехода в основное окно «ВРЕМЯ УСРЕДНЕНИЯ и ПЛОТНОСТЬ» необходимо нажать кнопку «ENTER».

Примечание – Если используется БОИ с дополнительной опцией - функцией архивации данных (см. рис. 14 вид передней панели БОИ), то перед настройкой параметров и режимов плотномера 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 значения **f** в выбранном диапазоне плотностей.

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

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

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

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

2.4.2 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>		В	=	#	#	#	#	#
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 плотномере текущая дата будет автоматически изменяться благодаря энергонезависимому таймеру БОИ;

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

Положения переключателя в данном окне:

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

«**g**» - 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 Заполните трубопровод рабочей жидкостью с минимальным значением плотности **D1**. Значение **D1** выбирается из таблицы 3, приведённой в разделе «Градуировка плотномера».

2.4.2.4 Определите среднюю частоту следования импульсов **f**. Для удобства отсчёта времени пользуйтесь показаниями счётчика цикла. Полученное **f** и будет являться значением частоты **В** от естественного фонового излучения. Введите параметр **В**.

2.4.2.5 Установите излучатель в погружной элемент кассеты СН-5-П согласно п. 2.2.11.

Примечание – На время измерения частоты **В** от естественного фонового излучения, излучатель, находящийся в транспортном упаковочном комплекте, должен быть удален на расстояние не менее 15 метров от блока детектирования.

КЗРС.843000.011 РЭ

Лист

25

Име. № подл.	Подпись и дата	Взамен име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	---------------	--------------	----------------

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

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	=	*	*	*	*		<u>N</u>

где:

Ч Ч . М М . Г Г - 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 натрия-22.

Например, период полураспада изотопа натрия-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 европия-152.

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

«-» - режим «КОРРЕКЦИЯ РАСПАДА ВЫКЛЮЧЕНА».

2.4.3.1 Установите переключатель в положение «**N**» или «**E**» в зависимости от того с каким изотопом работает плотномер.

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 плотномера (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.843000.011 РЭ

Лист

26

Ине.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Ине.№ дубл.	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	=	#	#	#	#	#
D	=	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.

D = x x x x x - текущая усреднённая контролируемая плотность (в кг/м³) - основной измеряемый параметр. Этот параметр отображается, если прибор находится в режиме «ПЛОТНОМЕР» (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 - плотности - с периодичностью равной периоду архивации **т** записываются в буферную память плотномера;

«**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 плотномера 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>D</u>	↑	=	#	#	#	#	#		↓	=	&	&	&	&	&
f	=	x	x	x	x	x		t	=	*	*	*	*		d

где:

D↑ = # # # # # - верхний предел диапазона (в кг/м³);

↓ = & & & & - нижний предел диапазона (в кг/м³).

КЗРС.843000.011 РЭ

Лист

27

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

Если плотномер 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 в режиме «АРХИВАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА».

Положения переключателя в данном окне:

«d» - режим «ПЛОТНОМЕР». Устанавливается производителем и пользователем этот режим не изменяется.

Задайте верхний и нижний предел диапазона измеряемой плотности.

Примечание – В режиме архивация ввод пределов диапазона невозможен. 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 кг/м³);

↓ = & & & & - нижний аварийный предел (в кг/м³).

Положения переключателя в данном окне:

«» - режим «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА»;

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

«s» - режим «ПРОВЕРКА СИГНАЛА АВАРИИ».

Если плотномер 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 введите параметры **A↑** и **↓**. Значения аварийных пределов выбираются внутри диапазона. Плотномер, включенный в схему аварийной сигнализации по сигналу «Управление», в этом режиме выдает сигнал аварии, если измеряемое значение плотности 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 подключён к внешнему устройству со стандартным токовым входом, выберите с помощью переключателя режим токовой петли «4 - 20 мА» или «0 - 20 мА».

2.4.7.2 Проверьте 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 плотномера 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.843000.011 РЭ

Лист

29

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

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

2.5 Градуировка плотногомера.

Целью градуировки плотногомера является задание функциональной зависимости между входным параметром - средней частотой следования импульсов от БД и основным измеряемым параметром – плотностью. Зависимость является экспоненциальной и реализуется с помощью кусочно-линейной аппроксимации (рис. 15).

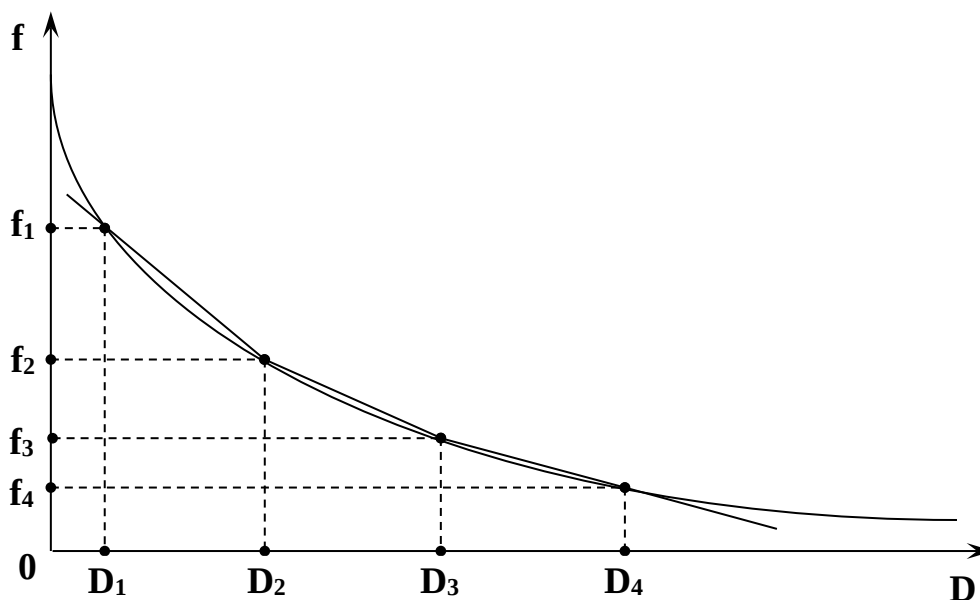


Рис. 15. Зависимость средней частоты f от плотности D

Для проведения градуировки плотногомера на трубопроводе необходимо соблюдение следующих условий:

- все градуировочные значения плотности должны находиться в пределах диапазона (см. окно «ПРЕДЕЛЫ ДИАПАЗОНА»);
- на трубопроводе должно быть обеспечено его последовательное заполнение материалами с известными плотностями, определенными другими методами. Количество материалов, имеющих разные градуировочные плотности, выбираются по таблице 3, исходя из диапазона измерения.
- разница значений «близлежащих» плотностей $D_{n+1} - D_n$ должна лежать в диапазоне $200 \pm 20 \text{ кг/м}^3$. (Допустимо увеличение диапазона разброса до значения $200 \pm 40 \text{ кг/м}^3$ с незначительным увеличением погрешности измерения плотногомера);
- каждое последующее значение D_n должно быть больше предыдущего, при этом соответствующая частота f_n будет уменьшаться;
- минимальное значение D_1 необязательно должно совпадать со значением плотности $D_{\downarrow}$, соответствующей минимальному значению контролируемого диапазона. Значение плотности последней градуировочной точки также может не совпадать со значением плотности $D_{\uparrow}$ – максимального значения контролируемого диапазона.
- дата градуировки установлена и совпадает с текущей датой.

КЗРС.843000.011 РЭ

Лист

30

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Таблица 3.

Количество градуировочных точек	Диапазон измеряемых плотностей, кг/м ³	Плотности материалов
2	200	D1, D2
3	400	D1, D2, D3
4	600	D1, D2, D3, D4
5	800	D1, D2, D3, D4, D5
6	1000	D1, D2, D3, D4, D5, D6
7	1200	D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7
8	1400	D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8

2.5.1 Окно «ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТОЧКА № 1».

Расположение символов в окне:

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

где:

D1 = # # # # # - минимальная градуировочная плотность (в кг/м³).

f = & & & & ; & & , & & ; & & & , & - среднее значение частоты следования импульсов, регистрируемое БД при прохождении излучения через материал с минимальной градуировочной плотностью.

Переключатель режимов позволяет при необходимости сохранить и работать с двумя градуировочными зависимостями типа **X** и типа **Y** с различными датами градуировки, пределами диапазонов, и средней частотой следования импульсов от фонового излучения.

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 заполненном жидкостью трубопроводе с минимальной плотностью **D1** проведите измерения средней частоты **f**. Измеренное **f** и будет являться значением частоты **f**, регистрируемым БД при прохождении излучения через материал с минимальной градуировочной плотностью **D1**. Введите значение параметра **f**.

2.5.1.4 Определите среднее значение измеряемой плотности **D1** другим методом и введите его в память БОИ.

2.5.2 Окно «ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТОЧКА № 2».

Расположение символов в окне:

<u>D</u>	2	=	#	#	#	#	#		f	=	&	&	&	&	&
f	=	x	x	x	x	x		t	=	*	*	*	*		;

где:

D2 = # # # # # - градуировочная плотность (в кг/м³);

f = & & & & ; & & , & & ; & & & , & - среднее значение частоты следования импульсов, регистрируемое БД при прохождении излучения через материал с плотностью **D2**.

Положения переключателя в данном окне:

« ; » - «ПРОДОЛЖЕНИЕ ГРАДУИРОВОЧНОЙ ЗАВИСИМОСТИ».

« . » - «КОНЕЦ ГРАДУИРОВОЧНОЙ ЗАВИСИМОСТИ».

2.5.2.1 Заполните трубопровод материалом с плотностью **D2**. Плотность материала **D2** должна быть больше плотности **D1**.

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

2.5.2.3 Определите необходимость продолжения или окончания градуировочной зависимости по таблице 3 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 Проверьте правильность определения градуировочных точек путем построения графика (см. рис. 15). 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»), пределы диапазона (окно «ПРЕДЕЛЫ ДИАПАЗОНА») и среднюю частоту следования импульсов от фонового излучения **B** (окно «ТЕКУЩАЯ ДАТА и ФОН»).

КЗРС.843000.011 РЭ

Лист

32

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

2.6 Градуировка плотногомера в случае ограниченной возможности подачи контролируемого материала.

2.6.1 Данный метод определения градуировочных точек используется, если в период градуировки плотногомера предприятие не предоставило возможность измерения градуировочных точек во всем диапазоне плотностей. Это, как правило, связано с невозможностью изменить технологический процесс на данный момент.

2.6.2 Градуировка плотногомера в этом случае производится после выполнения п. 2.4.

2.6.3 Сначала определяются любые две предоставленные точки (D_0 , f_0) и (D_1 , f_1), где:

D_0 , D_1 - средние значения плотности материала, измеренные другим методом, причем $D_0 < D_1$ и $D_1 - D_0 \geq 200$ кг/м³. Желательно, чтобы значения плотностей D_0 , D_1 находились в пределах измеряемого диапазона и отстояли друг от друга как можно дальше;

f_0 , f_1 - средние частоты, регистрируемые БД при прохождении излучения через материал с соответствующими плотностями D_0 , D_1 , причем $f_1 < f_0$.

2.6.4 Далее рассчитываются градуировочные частоты f_n для каждой градуировочной плотности D_n от нижнего предела диапазона $\downarrow$ до верхнего предела диапазона $D \uparrow$ с шагом 200 кг/м³ по формуле:

$$f_n = A * e^{(-B * D_n)} \quad (2)$$

где:

$$A = f_0 * e^{(B * D_0)} \quad (3)$$

$$B = \frac{\ln(\frac{f_0}{f_1})}{D_1 - D_0} \quad (4)$$

2.6.5 Рассчитанные точки (D_n , f_n) заносятся в окна «ГРАДУИРОВОЧНЫХ ТОЧЕК» в качестве градуировочных, как изложено в п.п. 2.5.1 – 2.5.3.

2.6.6 Данный метод увеличивает погрешность измерения плотногомера, поэтому при появившейся возможности подачи материала во всем диапазоне плотностей проводите градуировку плотногомера согласно п. 2.5.

Ине.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Ине.№ дубл.	Подпись и дата	$f_n = A * e^{(-B*D_n)}$ где: $A = f_0 * e^{(B*D_0)}$ $B = \frac{\ln(\frac{f_0}{f_1})}{D_1-D_0}$ 2.6.5 Рассчитанные точки (D_n, f_n) заносятся в окна «ГРАДУИРОВОЧНЫХ ТОЧЕК» в качестве градуировочных, как изложено в п.п. 2.5.1 – 2.5.3. 2.6.6 Данный метод увеличивает погрешность измерения плотномера, поэтому при появившейся возможности подачи материала во всем диапазоне плотностей проводите градуировку плотномера согласно п. 2.5.
Изм. Лист № документа Подпись Дата KЗРС.843000.011 РЭ Лист 33					

2.7 Коррекция градуировки плотномера.

В реальных условиях эксплуатации возможна коррекция градуировки плотномера в случае изменения условий измерения. Это может быть образование осадка на внутренней стенке трубы или уменьшение ее толщины за счет истирания. Изменение соотношения компонентов утяжелителя в пульпе также приводит к изменению градуировочной зависимости.

Чтобы заново не проводить полностью градуировку в новых условиях предлагается произвести измерения только в одной опорной точке значений плотности и частоты. После этого сделать перерасчет градуировочных точек.

Примечание – Если пульпа на водной основе и содержит один компонент утяжелителя, удобно выбирать воду для значений опорной точки, так как плотность воды не надо измерять. Она известна и равна 1000 кг/м^3 .

Если пульпа многокомпонентная и на водной основе, необходимо выбирать для опорной точки пульпу, а не воду. Изменение соотношения компонентов утяжелителя в пульпе приводит к смещению градуировочной кривой. Поэтому, чтобы учесть это, надо производить коррекцию градуировки на пульпе.

2.7.1 Выберите другую калибровочную зависимость, которая будет скорректирована из прежней опорной зависимости. Для этого в окне «ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТОЧКА №1» измените положение переключателя градуировочной зависимости (X или Y).

Примечание – В режиме архивации изменить положение переключателя градуировочной зависимости невозможно.

2.7.2 В основном окне «ВРЕМЯ УСРЕДНЕНИЯ и ПЛОТНОСТЬ» установите время усреднения **Tm**, соответствующее режиму градуировки плотномера для повышения точности измерения.

2.7.3 Перейдите в окно «ТЕКУЩАЯ ДАТА и ФОН» и установите переключатель в положение **G** «КОРРЕКЦИЯ ГРАДУИРОВКИ ВКЛЮЧЕНА».

2.7.4 Заполните трубопровод пульпой. Введите прежнее значение фона **B**.

2.7.5 Перейдите в окно «ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТОЧКА № 1». При установленном излучателе с помощью пробоотбора измерьте опорное значение плотности пульпы **D_{оп}**. Одновременно зафиксируйте измеренное БОИ среднее значение частоты **f**, которое будет являться опорным значением **F_{оп}**.

Не выходя из этого окна введите в верхней строке полученные значения **D_{оп}** и **F_{оп}** взамен **D1** и **f** для градуировочной точки № 1 соответственно. После ввода второго значения БОИ сделает перерасчет градуировочных точек, установит дату градуировки, равной текущей и выйдет из режима коррекции градуировки.

KЗРС.843000.011 РЭ

Лист

34

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

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

2.7.6 В основном окне «ВРЕМЯ УСРЕДНЕНИЯ и ПЛОТНОСТЬ» установите время усреднения **T_м**, соответствующее рабочему режиму градуировки плотномера. На этом коррекция градуировки плотномера завершается.

Примечание – Если по каким-либо причинам были неправильно введены значения **D_{оп}** и **F_{оп}**, повторите последовательность действий с п. 2.7.3.

2.8 Измерение плотности.

Основной измеряемый параметр – плотность **D** – отображается в окне «ВРЕМЯ УСРЕДНЕНИЯ и ПЛОТНОСТЬ», а также в окне «ТЕКУЩЕЕ ВРЕМЯ и ПЕРИОД АРХИВАЦИИ», при условии, что установлен режим «ПЛОТНОМЕР» в окне «ПРЕДЕЛЫ ДИАПАЗОНА».

Значения плотности 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 **D_↑** и **D_↓**.

2.8.1 Выберите тип градуировочной зависимости (см. окно «ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТОЧКА № 1»).

2.8.2 Установите требуемое время усреднения **T_м** (см. окно «ВРЕМЯ УСРЕДНЕНИЯ и ПЛОТНОСТЬ»).

2.8.3 Среднеквадратическое отклонение (случайная составляющая) абсолютной погрешности плотномера, оценивают по формуле:

$$\sigma(D) = \sqrt{\frac{f}{T_m}} * \frac{(D_n - D_{n-1}) * 100}{(f_{n-1} - f_n) * K} \quad (\text{кг/м}^3) \quad (5)$$

где:

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

K – коэффициент коррекции, в %;

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

D_n и **D_{n-1}** – значения калибровочных плотностей, в кг/м³, соответствующие значениям средних скоростей счета **f_n** и **f_{n-1}**;

T_м – время усреднения, сек.

Примечание – Кроме случайной составляющей погрешности плотномера имеется и систематическая составляющая. Она может быть вызвана погрешностью градуировки, изменяющейся соотношением компонентов пульпы, собственной естественной радиацией примеси и т.д.

КЗРС.843000.011 РЭ

Лист

35

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

2.9 Измерение плотности в режиме «АРХИВАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА».

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

2.9.1 В окне «ПРЕДЕЛЫ ДИАПАЗОНА» установите пределы диапазона **D**↑ и ↓.

2.9.2 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).

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

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

2.9.4 Для того чтобы ознакомиться с архивом, сначала вставьте флеш-диск в гнездо, расположенное на передней панели БОИ. С помощью переключателя поставьте режим «ЗАПИСЬ АРХИВА» (индикатор «**а**»)), при этом начнёт мигать зелёный светодиод. Прекращение мигания зелёного светодиода и изменение индикатора режима архивации на «**А**» показывает окончание записи архива на флеш-диск. Выньте флеш-диск из гнезда. Полученный архив будет записан в виде файла под именем **ММддчмм.ARC**.

где:

ММ – месяц;

ДД – дата;

44 – часы:

ММ – минуты в момент записи архива на флеш-диск.

2.9.5 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.

2.9.6 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».

2.10 Измерение плотности в режиме «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА».

При установке в режим «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА», плотномер производит измерения плотности согласно разделам «Измерение плотности» или «Измерение плотности в режиме «АРХИВАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА» и

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	где: ММ – месяц; ДД – дата; ЧЧ – часы; мм – минуты в момент записи архива на флеш-диск. 2.9.5 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. 2.9.6 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». 2.10 Измерение плотности в режиме «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА». При установке в режим «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА», плотномер производит измерения плотности согласно разделам «Измерение плотности» или «Измерение плотности в режиме «АРХИВАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА» и										
					<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Лист</td><td>№ документа</td><td>Подпись</td><td>Дата</td></tr></table>										
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата											

КЗРС.843000.011 РЭ

Лист 36

выдаёт сигнал аварии, если измеряемое значение плотности 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 плотности выйдут за пределы аварийных диапазонов, и плотномер выдаст сигнал аварии.

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

2.10.2 Установите переключатель в режим «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА».

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

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

3.2 Один раз в месяц необходимо проводить внешний осмотр всех блоков плотномера, очищать блок детектирования и устройство крепления излучателя от пыли и грязи.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Характерные неисправности и методы их устранения для блоков, входящих в состав плотномера, 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 БОИ-4 – КЗРС.843390.004 РЭ;
- для блока БП-2 – КЗРС.460423.010 РЭ.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

5.1 Плотномер 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.

КЗРС.843000.011 РЭ

Лист

37

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

5.2 Плотномеры 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 плотномерами должны быть накрыты водонепроницаемым материалом;
- при перевозке воздушным транспортом ящики с плотномерами должны быть размещены в герметизированном отсеке;
- при перевозке морским и водным транспортом ящики с плотномерами должны быть размещены в трюме;
- температура окружающей среды при транспортировании от минус 10 до плюс 50°С.

5.3 Расстановка и крепление в транспортных средствах ящиков с плотномерами 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 плотномеров по пути от грузоотправителя до грузополучателя.

6 УТИЛИЗАЦИЯ

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

6.2 Излучатели после вывода РИП из эксплуатации должны быть возвращены производителю.

7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

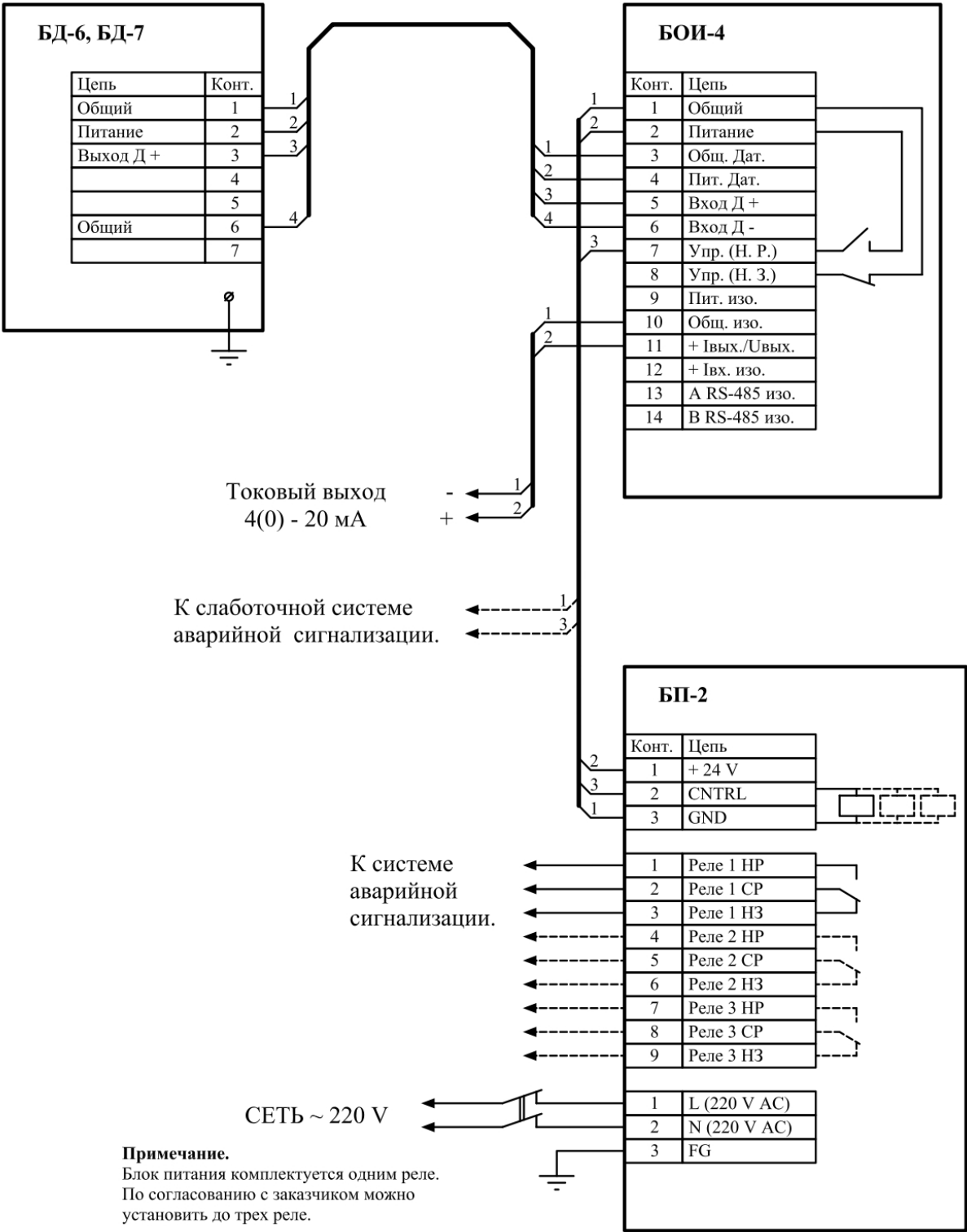
7.1 Предприятие изготовитель гарантирует соответствие плотномера требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации (применения), транспортирования и хранения, установленных техническими условиями.

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

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

Инв. № подл.	Подпись и дата					Лист 38
	Инв. № дубл.					
	Взамен инв. №					
	Подпись и дата					
входящих в состав плотномера, не требуется, так как отсутствуют вещества вредные для человека и окружающей среды. 6.2 Излучатели после вывода РИП из эксплуатации должны быть возвращены производителю. 7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ 7.1 Предприятие изготовитель гарантирует соответствие плотномера 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 плотномера в эксплуатацию или по истечении гарантийного срока хранения. 7.3 Гарантийный срок хранения – 6 месяцев со дня приёмки техническим контролем.						
					КЗРС.843000.011 РЭ	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Схема соединений блоков плотномера
(обязательное)



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

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.843000.011 PЭ