

**НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ДОЗА»**



ОКПД2 26.51.41.120

Утвержден  
ФВКМ.412123.006РЭ-ЛУ

УТВЕРЖДАЮ  
Раздел 4 «Методика поверки»  
Директор Центрального отделения  
ФБУ «ЦСМ Московской области»



С.Г. Рубайлов

«10» окт 2014 2014 г.

ДЛЯ АЭС

**УСТАНОВКА РАДИОМЕТРИЧЕСКАЯ  
УДИ-1Б**

**Руководство по эксплуатации  
ФВКМ.412123.006РЭ**



## Содержание

1	Описание и работа изделия .....	3
1.1	Назначение изделия .....	3
1.2	Технические характеристики .....	3
1.3	Состав изделия .....	6
1.4	Устройство и работа изделия .....	6
1.5	Маркировка и пломбирование .....	10
1.6	Упаковка .....	10
2	Использование по назначению .....	11
2.1	Эксплуатационные ограничения .....	11
2.2	Подготовка изделия к использованию .....	12
2.3	Использование изделия .....	13
2.4	Изменение параметров и режимов .....	14
3	Техническое обслуживание .....	14
3.1	Общие указания .....	14
3.2	Меры безопасности .....	15
3.3	Порядок технического обслуживания .....	15
4	Методика поверки .....	20
4.1	Общие требования .....	20
4.2	Операции и средства поверки .....	20
4.3	Требования безопасности .....	22
4.4	Условия проведения поверки и подготовка к ней .....	22
4.5	Проведение поверки .....	22
4.6	Оформление результатов поверки .....	27
5	Текущий ремонт .....	27
6	Хранение .....	27
7	Транспортирование .....	27
8	Утилизация .....	28
	Приложение А Расшифровка показаний индикатора установки радиометрической УДИ-1Б .....	30
	Приложение Б Габаритные и присоединительные размеры .....	31
	Приложение В Список параметров, доступных для отображения и редактирования с помощью программы «Конфигуратор» .....	34
	Приложение Г Схема электрическая соединений .....	40
	Приложение Д Схема электрическая подключений .....	42
	Приложение Е Монтаж кабелей .....	44
	Приложение Ж Энергетическая градуировка .....	48
	Приложение И Перечень расходных материалов для эксплуатации УДИ-1Б .....	52
	Приложение К Размещение комплекта изделий .....	53
	Приложение Л Схема включения в линию RS-485 .....	55

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках изделия и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации изделия (использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования), а также сведения по утилизации изделия.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Установка радиометрическая УДИ-1Б ФВКМ.412123.006 (далее – УДИ-1Б) изготавливается в соответствии с требованиями ТУ 4362-027-31867313-2009.

1.1.2 УДИ-1Б предназначена для непрерывного измерения объёмной активности гамма-излучающих радионуклидов йода  $^{131}\text{I}$ , а также  $^{132}\text{I}$ ,  $^{133}\text{I}$  и  $^{135}\text{I}$  в воздухе рабочих помещений, в вентиляционных системах, трубопроводах, камерах и т.п., на объектах радиохимического производства, атомной энергетики и промышленности.

1.1.3 УДИ-1Б имеет возможность обмена данными в информационных каналах связи и обеспечивает доступ к обработанной информации по линиям связи, организованным на базе интерфейсов Ethernet IEEE 802.3 (протокол обмена TCP/IP) и двух RS-485 (протокол обмена MODBUS), и может работать как в автономном режиме, так и в составе систем, комплексов и установок радиационного контроля.

1.1.4 УДИ-1Б оборудована служебным интерфейсом RS-232, используемым в процессе диагностики, настройки, поверки и ремонта УДИ-1Б. Для взаимодействия с УДИ-1Б посредством данного интерфейса предназначено программное обеспечение «Конфигуратор», (далее – программа «Конфигуратор»).

1.1.5 УДИ-1Б проводит измерение объёмной активности радионуклидов йода, используя одновременно два метода обработки результатов: метод «накопления» – за установленный период времени и метод «наблюдения» – измеряет «мгновенные» значения.

На ЖКИ выводится информация о численных значениях измеряемых величин (объёмной активности и/или активности на фильтре), измеренных по любому из методов, для выбранных радионуклидов йода. Перечень отображаемых на ЖКИ значений настраивается посредством программы «Конфигуратор».

1.1.6 УДИ-1Б может размещаться стационарно или служить в качестве мобильного средства измерения при использовании с насосным блоком БН-01.

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диапазон энергий регистрируемых гамма- квантов ..... от 60 до 3000 кэВ.

1.2.2 Диапазон измерений объёмной активности радионуклидов йода:

- по методу «накопления» за 24 ч ..... от  $3,0 \cdot 10^{-2}$  до  $3,7 \cdot 10^6$  Бк/м<sup>3</sup>;

- по методу «наблюдения» ..... от 3,7 до  $3,7 \cdot 10^6$  Бк/м<sup>3</sup>.

1.2.3 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объёмной активности радионуклидов йода .....  $\pm 30$  %.

1.2.4 Время установления рабочего режима ..... не более 15 мин.

1.2.5 Время непрерывной работы ..... не менее 24 ч.

1.2.6 Нестабильность показаний за 24 ч непрерывной работы ..... не более  $\pm 5$  %.

1.2.7 УДИ-1Б обеспечивает обмен данными в информационных каналах связи, организованных на базе интерфейсов Ethernet IEEE 802.3 (протокол обмена TCP/IP (UDP)) и RS-485 (протокол обмена MODBUS (режим RTU)).

Для обмена доступны следующие данные:

- текущая измерительная информация;
- значения уставок (контрольных уровней);
- состояние внутренних логических флагов: выходных «сухих контактов», превышение уставок;
- дата и время;
- признаки состояния установки и ее отдельных узлов.

1.2.7.1 «Сухие контакты» УДИ-1Б реализованы на основе реле с переключающимися контактами и выдерживают допустимые токовые нагрузки: напряжение – до 24 В, ток – до 1 А.

1.2.7.2 УДИ-1Б обеспечивает подачу звуковой/световой сигнализации превышения пороговых уровней за счет собственной индикации, а также имеет возможность передачи звуковой/световой сигнализации на внешнее устройство сигнализации (блок аварийной сигнализации типа БАС).

1.2.7.3 Опционально УДИ-1Б может быть оснащена модулем передачи результатов измерения во внешние информационные каналы связи на базе аналогового интерфейса 4-20 мА (0-20 мА, 0-24 мА).

Примечание – В силу конструктивных особенностей, оснащение УДИ-1Б аналоговым интерфейсом исключает возможность подключения к установке блока аварийной сигнализации типа БАС.

1.2.7.4 УДИ-1Б, входящая в состав нижнего уровня автоматизированной системы радиационного контроля (АСРК), обеспечивает выполнение процедуры диагностики работоспособности.

1.2.7.5 Настройка рабочих параметров, диагностика, ремонт и поверка УДИ-1Б осуществляется с помощью программы «Конфигуратор» при подключении УДИ-1Б к ПЭВМ посредством интерфейса RS-232.

1.2.8 УДИ-1Б устойчива к воздействию фонового гамма-излучения с предельным уровнем мощности амбиентного эквивалента дозы ..... не более  $10 \text{ мкЗв} \cdot \text{ч}^{-1}$ .

1.2.9 Максимальное значение собственной фоновой объемной активности УДИ-1Б ..... не более  $3,7 \text{ Бк/м}^3$ .

1.2.9 УДИ-1Б требует замены фильтрующих элементов (кассет с сорбентом) не чаще одного раза в 3 месяца при низких концентрациях и активности йода в контролируемом воздухе.

1.2.10 Объемный расход воздуха через фильтр ..... от 5 до 40 л/мин.

1.2.11 Пределы относительной погрешности измерений объемного расхода воздуха  $\pm 10 \%$ .

1.2.12 Электропитание УДИ-1Б осуществляется от сети переменного тока напряжением  $220_{-33}^{+22}$  В, частотой  $50_{-7,5}^{+7,5}$  Гц.

1.2.13 Потребляемая мощность не превышает:

- без насосного блока ..... 50 В·А;
- с насосным блоком БН-01 ..... 300 В·А.

1.2.14 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха ..... от минус 10 до + 55 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха ..... до 98 % при +35 °С

и более низких температурах, без конденсации влаги;

- атмосферное давление ..... от 84,0 до 106,7 кПа;
- содержание в воздухе коррозионно-активных агентов

соответствует типам атмосферы по ГОСТ 15150-69 ..... I, II, III.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений объемной активности:

- при изменении температуры окружающего воздуха относительно нормальных условий до предельных рабочих значений ..... ±10 %;
- в условиях повышенной влажности окружающего воздуха относительно нормальных условий ..... ±10 %.

1.2.15 УДИ-1Б устойчива к воздействию синусоидальных вибраций в диапазоне частот от 1 до 120 Гц: с амплитудой смещения 1 мм в диапазоне частот от 1 до 13 Гц и ускорением 1 g в диапазоне частот от 13 до 120 Гц.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений объемной активности в условиях воздействия вибрации относительно нормальных условий ..... ±10 %.

1.2.16 По сейсмостойкости УДИ-1Б относится к категории I по НП-031-01 и соответствует требованиям РД 25 818-87: по месту установки группа А, по функциональному назначению исполнение 1 для сейсмических воздействий интенсивностью до 9 баллов по шкале MSK-64 на отметке от 70 до 30 м относительно нулевого уровня.

1.2.17 УДИ-1Б устойчива к динамическим воздействиям удара падающего самолета (УС) и воздушной ударной волны (ВУВ).

1.2.18 Степень защиты, обеспечиваемая оболочками УДИ-1Б от проникновения твердых предметов воды, по ГОСТ 14254-2015 ..... IP65.

1.2.19 По влиянию на безопасность УДИ-1Б относится к элементам нормальной эксплуатации класса безопасности 3Н, 4Н в соответствии с НП-001-15.

1.2.20 УДИ-1Б устойчива к воздействию электромагнитных помех в соответствии с ГОСТ 32137-2013 для группы исполнения III, критерий качества функционирования А и удовлетворяет нормам помехозащиты, установленным ГОСТ 30805.22-2013, ГОСТ 30804.3.2-2013 для оборудования класса А, ГОСТ 30804.3.3-2013.

1.2.21 По степени защиты человека от поражения электрическим током УДИ-1Б относится к классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.2.22 По противопожарным свойствам УДИ-1Б соответствует ГОСТ 12.1.004-91 с вероятностью возникновения пожара не более  $10^{-6}$  в год.

1.2.23 УДИ-1Б стойка к воздействию дезактивирующих растворов:

- раствор № 1 для обработки наружных поверхностей путем влажной обтирки: едкий натр (NaOH) – 50 г/л, перманганат калия (KMnO<sub>4</sub>) – 5 г/л;
- раствор № 2 для обработки наружных поверхностей путем влажной обтирки: щавелевая кислота (H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) – от 10 до 30 г/л, азотная кислота (HNO<sub>3</sub>) – 1 г/л;
- раствор № 3 для обработки разъемов и контактов: 5 %-ный раствор лимонной кислоты в этиловом спирте C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH (плотности 96 %).

1.2.24 Масса ..... не более 29,5 кг.

1.2.25 Габаритные размеры ..... не более 437×307×474 мм.

---

1.2.26 Средняя наработка УДИ-1Б на отказ ..... не менее 35 000 ч.

1.2.27 Средний срок службы УДИ-1Б ..... не менее 15 лет,  
при условии замены узлов, выработавших свой ресурс.

1.2.28 УДИ-1Б является восстанавливаемой и ремонтпригодной.

1.2.29 Среднее время восстановления отказавшей УДИ-1Б с использованием ЗИП не более 1 ч без учета времени, затрачиваемого на выполнение организационных мероприятий, проверку работоспособности и поверки.

### 1.3 Состав изделия

1.3.1 УДИ-1Б является функционально и конструктивно законченным устройством.

В комплекте с УДИ-1Б поставляются:

- кабель питания;
- кабель связи с ПЭВМ RS-232;
- кассета с сорбентом;
- программа «Конфигуратор», предназначенная для оперативного управления УДИ-1Б и, при необходимости, настройки и поверки с помощью ПЭВМ;
- контрольный источник ОИСН-22-9 на основе радионуклида  $^{22}\text{Na}$  (далее – контрольный источник) для проверки работоспособности УДИ-1Б и контроля энергетической градуировки;
- поверочное приспособление для установки контрольного источника;
- монтажный комплект и ЗИП.

### 1.4 Устройство и работа изделия

1.4.1 В состав УДИ-1Б входят основной (измерительный) и компенсационный блоки детектирования, вихревой расходомер, кассета с сорбентом, аналого-цифровой преобразователь (АЦП) и процессорный модуль.

На передней панели УДИ-1Б размещены: четырёхстрочный ЖКИ для отображения информации, единичные индикаторы красного, желтого и зеленого цветов, сирена, кнопка «ВЫКЛ ЗВУКА» для отключения звуковой сигнализации.

Расшифровка показаний ЖКИ представлена в приложении А.

На верхней панели размещена камера с входным патрубком для забора исследуемого воздуха. В камере устанавливается кассета с сорбентом на основе фильтрующей ткани, импрегнированной активированным углем. Выходной патрубок для воздуха расположен на правой боковой панели.

На левой боковой панели в соответствии с рисунком 1.1 (если УДИ-1Б расположена передней панелью к смотрящему) расположены: выключатель сетевого питания, разъёмы питания и интерфейсов, выход «сухих контактов», а также разъём для подключения блока аварийной сигнализации типа БАС или аналогового интерфейса 4-20 мА (в случае если УДИ-1Б оснащена данной опцией).

Примечание – В силу конструктивных особенностей, оснащение УДИ-1Б аналоговым интерфейсом 4-20 мА исключает возможность подключения к установке блока аварийной сигнализации типа БАС.

Габаритные и присоединительные размеры УДИ-1Б представлены в приложении Б.

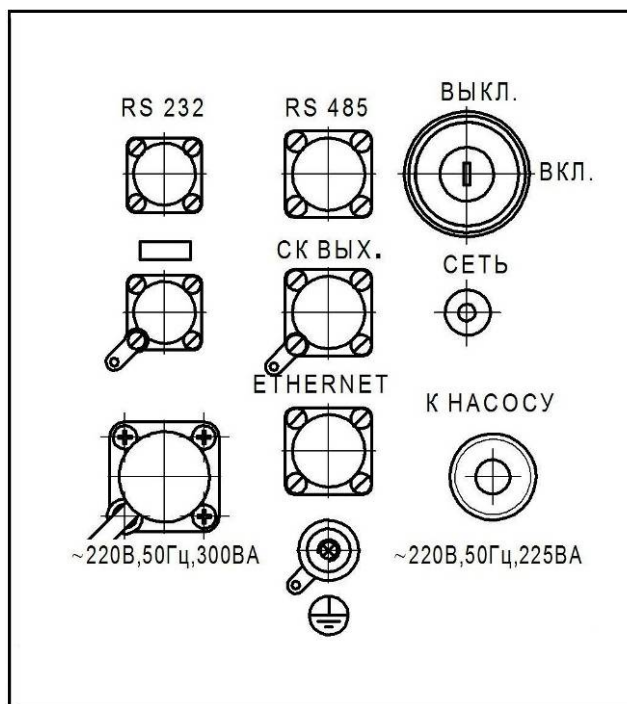



Рисунок 1.1

Назначение разъема  : надпись «БАС» – подключение блока аварийной сигнализации БАС (при поставке без платы 4-20 РС104), надпись «4-20» – подключение аналогового интерфейса (при поставке с платой 4-20 РС104).

1.4.2 УДИ-1Б может работать с насосным блоком БН-01, на который она устанавливается. Насосный блок БН-01 соединяется с УДИ-1Б с помощью шланга ФВКМ.302645.006 для объединения воздушных магистралей, при этом выход воздуха УДИ-1Б соединяется с входом воздуха насосного блока БН-01. Питание насосный блок БН-01 получает по кабелю питания ФВКМ.685631.138 от УДИ-1Б через разъём «К НАСОСУ», который расположен на левой боковой панели.

1.4.3 При прокачке через кассету с сорбентом воздуха из вентиляционной системы или с помощью внешнего устройства пробоотбора (например, насосного блока БН-01) гамма-излучающие радионуклиды йода  $^{131}\text{I}$ ,  $^{132}\text{I}$ ,  $^{133}\text{I}$  и  $^{135}\text{I}$  поглощаются сорбентом. Под кассетой с сорбентом расположен сцинтилляционный детектор. Осевшие на сорбент радионуклиды йода испускают гамма-кванты, которые вызывают излучение сцинтиллятором света, причем излучаемое количество фотонов приблизительно пропорционально энергии, поглощенной сцинтиллятором. Вспышки света преобразуются в фотоприемнике в электрические импульсы, которые поступают на один из входов двухвходового 1024-канального АЦП и далее в процессор, который на основе полученных данных формирует энергетический спектр.

Для уменьшения погрешности измерений, обусловленной влиянием внешнего гамма-излучения, в состав УДИ-1Б введен дополнительный компенсационный канал, причем детекторы измерительного и компенсационного каналов расположены в одинаковых свинцовых экранах. Остаток внешнего гамма-фона, не поглощенный экраном, измеряется компенсационным детектором, который подключен ко второму входу 1024-канального АЦП. При последующих расчетах показания компенсационного детектора вычитаются.

Объемный расход воздуха измеряется с помощью встроенного вихревого расходомера.

1.4.4 При работе УДИ-1Б сорбент постепенно отравляется, в том числе, стабильными изотопами йода, поэтому его необходимо своевременно заменять. Ресурс кассеты с сорбентом определяет её производитель.

О необходимости замены кассеты с сорбентом предупреждает появление символа «ФЛТ» («FLT») на ЖКИ. Критерием появления данного символа на ЖКИ является превышение интегральным значением скорости счета порогового значения, установленного при настройке в программе «Конфигуратор».

1.4.5 Полученные спектры и данные о расходе и объёме воздуха обрабатываются процессором. Результаты расчета выводятся на ЖКИ в соответствии с настройками, произведенными в программе «Конфигуратор».

Далее проводится сравнение полученных данных с пороговыми уставками, определяемыми пользователем при настройке УДИ-1Б, и формирование внутренних логических флагов. Для каждого измеренного значения объемной активности в УДИ-1Б предусмотрены следующие уставки:

- предупредительная (уставка первого уровня);
- аварийная (уставка второго уровня);
- дополнительная пороговая уставка.

В случае превышения уставки первого уровня (предупредительной) включается световая индикация в виде желтого светодиода и звуковой сигнал, при превышении уставки второго уровня (аварийной) – красный светодиод и звуковой сигнал. Звуковой сигнал можно отключить нажатием кнопки «ВЫКЛ ЗВУКА».

Сигналы тревоги дублируются на блок аварийной сигнализации БАС, в случае, если он подключен.

На ЖКИ УДИ-1Б выводится информация о численных значениях измеряемых величин. Если предупредительная или аварийная уставка превышена, то на ЖКИ перед значением объемной активности (в том случае, если настроено её отображение) выводится символ I или II в зависимости от того, какая уставка превышена.

На ЖКИ одновременно могут отображаться два любых значения измеряемых величин. Настройка отображения на ЖКИ измеренных значений производится с помощью программы «Конфигуратор» (вкладка «Настройка измерений»). Перечень доступных для настройки параметров отображения приведен в приложении В.

Примечание – На ЖКИ отображается информация о двух измеренных значениях. В программе «Конфигуратор», на вкладке «Измерения» для просмотра доступны все измеряемые величины.

1.4.6 Измеренные значения записываются в энергонезависимую память, формируя архив измерений, который, при необходимости, можно считать посредством интерфейса RS-232 с использованием специализированного программного обеспечения. Общий объем памяти рассчитан более чем на 3000 измерений.

1.4.7 УДИ-1Б имеет следующие каналы связи для обмена данными:

- RS-232;
- два RS-485;
- Ethernet IEEE 802.3;
- опционально аналоговый интерфейс 4-20 мА (0-20 мА, 0- 24 мА).

При необходимости, все установленные интерфейсы могут работать одновременно.



1.4.7.1 RS-232 является служебным интерфейсом, который используется в процессе диагностики, настройки, поверки и ремонта УДИ-1Б. Для взаимодействия с УДИ-1Б посредством данного интерфейса предназначена программа «Конфигуратор», поставляемое вместе с УДИ-1Б.

1.4.7.2 RS-485 (протокол обмена MODBUS (режим RTU)) и Ethernet IEEE 802.3 (протокол обмена TCP/IP (UDP)) являются внешними интерфейсами, доступными пользователю. Эти интерфейсы предназначены для включения УДИ-1Б в автоматизированные комплексы и системы радиационного контроля.

Примечание – УДИ-1Б имеет два канала связи RS-485, реализованных на одном разьеме «RS-485».

1.4.7.3 По согласованию с заказчиком, УДИ-1Б может быть дополнительно оснащена тремя аналоговыми выходами (каналами), которые поддерживают стандартные интерфейсы 0-20 мА, 0-24 мА и 4-20 мА. В этом случае, в силу конструктивных особенностей, на внешнем разъёме могут быть доступны три канала (Канал1, Канал2 и Канал3).

Для работы с аналоговым интерфейсом необходимо предварительно произвести настройку таких рабочих параметров каналов как:

- активность канала (включен или выключен);
- режим работы одновременно для всех каналов: 0-20, 0-24 или 4-20 мА;
- измеряемая величина, значение которой передается соответствующим каналом;
- параметры диапазона представления и вывода данных.

Данные параметры настраиваются с помощью программы «Конфигуратор» (вкладка «Выходы»). Подробное описание настроечных параметров и работы с ними приведено в приложении В.

1.4.8 Для выдачи дискретных сигналов УДИ-1Б оснащена пятью «сухими контактами», организованными на основе реле с переключающимися контактами. На внешнем разьеме «СК ВЫХ» доступны три «сухих контакта». Остальные контакты зарезервированы.

1.4.8.1 С каждым «сухим контактом» может быть ассоциирован внутренний логический флаг – параметр, который в программе «Конфигуратор» называется «сущность». «Привязка» сущности к выходному «сухому контакту» осуществляется в программе «Конфигуратор» (вкладка «Выходы»). Состояние «сухого контакта» в этом случае будет зависеть от состояния сущности. Например, при «привязке» «сухого контакта» к сущности «Превышение предупредительной пороговой уставки» («Alarm1»), состояние данного «сухого контакта» будет зависеть от факта превышения предупредительной уставки каким-либо измеряемым параметром. Возможные значения сущностей и описание их «привязки» к «сухим контактам» приведено в приложении В. «Сухие контакты» функционируют и настраиваются независимо друг от друга.

1.4.8.2 Помимо сущности, состояние «сухого контакта» определяется также алгоритмом его срабатывания. Описание алгоритмов и порядок их настройки в программе «Конфигуратор» приведены в приложении В.

1.4.9 Общая схема обработки и передачи данных УДИ-1Б приведена на рисунке 1.2.



Рисунок 1.2

### 1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На корпусе УДИ-1Б закреплена табличка, на которой нанесены следующие обозначения:

- товарный знак или обозначение предприятия - изготовителя;
- условное обозначение изделия;
- порядковый номер изделия по системе нумерации предприятия - изготовителя;
- год изготовления;
- знак утверждения типа средств измерений;
- напряжение, мощность, частота электропитания;
- степень защиты оболочек (IP);
- сделано в России (только при поставке на АЭС);
- код обозначения по системе ККС (только при поставке на АЭС);
- класс безопасности по НП-001-15 (только при поставке на АЭС).

1.5.2 Место и способ закрепления таблички на УДИ-1Б, соответствуют конструкторской документации.

1.5.3 УДИ-1Б опломбирована в соответствии с конструкторской документацией.

### 1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка УДИ-1Б производится согласно требованиям категории КУ-3 по ГОСТ 23170-78 для группы III, вариант защиты ВЗ-10, вариант упаковки ВУ-5 в соответствии ГОСТ 9.014-78.

Примечание – УДИ-1Б может поставляться с вариантом защиты по типу ВЗ-0, вариантом упаковки ВУ-0 в соответствии с договором на поставку.

1.6.2 Упаковка производится в закрытых вентилируемых помещениях с температурой окружающего воздуха от + 15 до + 40°C и относительной влажности до 80 % при +25 °С при содержании в воздухе коррозионно-активных агентов, не превышающих установленного для атмосферы типа I ГОСТ 15150-69.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 УДИ-1Б сохраняет свою работоспособность в условиях, указанных в 1.2.14.

2.1.2 УДИ-1Б должна быть надежно заземлена в соответствии с требованиями «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок». Заземление производится посредством винта заземления  $\text{I}$  на левой боковой панели УДИ-1Б в соответствии с рисунком 1.1. Заземление производится независимо от степени опасности помещения, в котором смонтирована УДИ-1Б. Защитное заземление должно подключаться первым, а отключаться последним после отключения напряжения питания и кабеля линии связи. Сечение заземляющего проводника должно быть не менее 4 мм<sup>2</sup>.

2.1.3 УДИ-1Б может эксплуатироваться с устройствами прокачки воздуха, обеспечивающими расход воздуха 15 – 40 л/мин.

2.1.4 УДИ-1Б может эксплуатироваться в системах газового пробоотбора, в которых разрежение не превышает 20 кПа (минус 0,2 атм). Избыточное давление при продувках не должно превышать 30 кПа (0,3 атм). Если продувки проводятся под давлением, превышающим 30 кПа, следует предусмотреть отсечение УДИ-1Б запорной арматурой и продувку магистрали через байпас.

2.1.5 Для корректных измерений рекомендуется предусмотреть средства демпфирования гидравлического удара при включении/выключении пробоотбора, клапанов и вентилях. Следует установить между средством пробоотбора (побудителем расхода) и УДИ-1Б ресивер, диафрагму, фильтр и т.д., сглаживающие пульсации давления при работе насосов. Объем ресивера должен быть не менее 1/5 объема воздуха, прокачиваемого за 1 мин.

2.1.6 Для правильной работы УДИ-1Б необходимо принять меры для исключения попадания радиоактивных аэрозолей, не содержащих изотопы йода, в кассету с сорбентом. В качестве защиты кассеты с сорбентом от загрязнения аэрозолями необходимо использовать дополнительное внешнее устройство с фильтрами АФА.

В случае отсутствия такой защиты кассеты с сорбентом, результаты измерения объёмной активности <sup>132</sup>I теряют достоверность из-за возможности осаждения на фильтре аэрозолей, содержащих <sup>137</sup>Cs, и регистрации гамма- квантов <sup>137</sup>Cs, близких по энергии к <sup>132</sup>I.

2.1.7 При эксплуатации не допускается:

- использование УДИ-1Б на электрических подстанциях среднего (6 – 35 кВ) и высокого (выше 35 кВ) напряжения;
- использование УДИ-1Б как составных частей электрических установок значительной мощности;
- подключение УДИ-1Б к контуру сигнального заземления

## 2.2 Подготовка изделия к использованию

**ВНИМАНИЕ!** При подготовке УДИ-1Б к использованию, а также при эксплуатации для обеспечения корректной и безаварийной работы необходимо соблюдать указанные выше ограничения и рекомендации.

### 2.2.1 Подготовка к работе в автономном режиме

Подготовку выполнить в следующем порядке:

- 1) установить УДИ-1Б на рабочее место;
- 2) соединить УДИ-1Б с устройством прокачки (при использовании насосного блока БН-01 производства НПП «Доза» использовать шланг ФВКМ.302645.006 из комплекта насосного блока БН-01);
- 3) подключить УДИ-1Б к сети 220 В, 50 Гц; при работе с насосным блоком БН-01 соединить его с разъемом «К НАСОСУ» УДИ-1Б кабелем питания ФВКМ.685631.138 из комплекта насосного блока БН-01 в соответствии со схемой электрической соединений приложения Г и схемой электрической подключений приложения Д;
- 4) включить сетевой выключатель УДИ-1Б, при этом включится также насосный блок БН-01 в случае его использования.
- 5) настроить, при необходимости, УДИ-1Б в соответствии с 2.4 и приложением В;
- 6) при первом включении УДИ-1Б на месте эксплуатации, а также после длительного пребывания в выключенном состоянии, рекомендуется проводить автоматическую энергетическую градуировку с оценкой правильности ее проведения в соответствии с 3.3.6.

### 2.2.2 Подготовка к работе в составе системы радиационного контроля

Подготовку выполнить в следующем порядке:

- 1) установить УДИ-1Б на рабочее место;
- 2) соединить УДИ-1Б с устройством прокачки; при использовании насосного блока БН-01 использовать шланг ФВКМ.302645.006 из комплекта насосного блока БН-01;
- 3) подключить УДИ-1Б к сети 220 В, 50 Гц, при необходимости кабель питания монтируется потребителем с использованием кабельной розетки типа HR34B-12WPE-4S/HR34B-12WPK-4S-A в соответствии со схемой электрической подключений приложения Д и схемой распайки приложения Е;
- 4) при работе с насосным блоком БН-01 соединить его с разъемом «К НАСОСУ» УДИ-1Б кабелем питания ФВКМ.685631.138 из комплекта насосного блока БН-01;
- 5) подключить УДИ-1Б к информационной сети через разъем «RS-485» или «ETHERNET», подключить также разъемы дискретных («сухие контакты») и аналоговых (интерфейс «4-20 мА») выходов; подключения выполнять в соответствии со схемой электрической соединений приложения Г и схемой электрической подключений приложения Д;
- 6) включить сетевой выключатель, при этом включится также насосный блок БН-01 в случае его использования.
- 7) настроить, при необходимости, УДИ-1Б в соответствии с 2.4 и приложением В;
- 8) при первом включении УДИ-1Б на месте эксплуатации, а также после длительного пребывания в выключенном состоянии, рекомендуется проводить автоматическую энергетическую градуировку УДИ-1Б с оценкой правильности ее проведения в соответствии с 3.3.6.

## 2.3 Использование изделия

### 2.3.1 Идентификация встроенного программного обеспечения

2.3.1.1 После включения питания происходит загрузка встроенного программного обеспечения. Блок данных программы (конфигурация и настройки) находится в энергонезависимой памяти, поэтому с момента загрузки не нуждается в дополнительной подготовке к работе.

2.3.1.2 Встроенное программное обеспечение наименования не имеет. Номер версии встроенного программного обеспечения отображается на ЖКИ УДИ-1Б.

Номер версии имеет вид 2.10.xx. Существенной является часть номера «2.10». Часть «xx» является несущественной для идентификации и обозначает модификации версии 2.10, которые заключаются в изменениях, вносимых при устранении незначительных программных дефектов, не влияющих на основные технические характеристики.

2.3.1.3 Встроенное программное обеспечение проводит тест основных узлов УДИ-1Б. После завершения тестирования подается команда на включение насоса и проводится измерение расхода воздуха. Если расход лежит в установленных пределах, делается вывод об исправности системы и программа переходит в рабочий режим.

### 2.3.2 Методы измерения

2.3.2.1 Каждые 20 с производится измерение текущего расхода воздуха и прокачанного объема с момента включения. Одновременно с этим АЦП и микропроцессор УДИ-1Б производят преобразование временной формы поступающего с детекторов сигнала в спектральную. Время обработки определяется с помощью системного энергонезависимого таймера реального времени.

Полученные спектры позволяют производить измерение активностей на фильтре, а затем расчёт (с использованием полученных значений объемного расхода воздуха) объёмных активностей для отдельных радионуклидов  $^{131}\text{I}$ ,  $^{132}\text{I}$ ,  $^{133}\text{I}$  и  $^{135}\text{I}$ .

Перед началом измерений с помощью вкладки «Настройка измерений» программы «Конфигуратор» проводится настройка параметров работы УДИ-1Б:

- радионуклиды ( $^{131}\text{I}$ ,  $^{132}\text{I}$ ,  $^{133}\text{I}$  или  $^{135}\text{I}$ ), для которых должно проводиться измерение объёмной активности либо активности на фильтре;
- параметры, которые будут отображаться на ЖКИ;
- методы измерения и представления измеренных значений.

Более подробная информация о настройке рабочих параметров с помощью программы «Конфигуратор» изложена в приложении В.

В УДИ-1Б реализованы два метода измерения объёмной активности: метод «наблюдения» и метод «накопления», расчёты по этим методам выполняются УДИ-1Б одновременно. Методы различаются временем накопления спектрометрической информации и чувствительностью.

2.3.2.2 Метод «наблюдения» предназначен для определения объёмной активности в диапазоне от 3,7 до  $3,7 \cdot 10^6$  Бк/м<sup>3</sup> и характеризуется малыми временными промежутками измерений. Интервал времени накопления спектров, измерения, расчёта и смены индикации на ЖКИ составляет от 20 с до 10 мин, в зависимости от значений объёмной активности радионуклидов йода.

Значения объёмной активности, измеренные по этому методу, доступны для чтения посредством информационных каналов связи, организованных на базе интерфейсов Ethernet IEEE 802.3 и RS-485, и для отображения на ЖКИ в соответствии с настройками, произведенными в программе «Конфигуратор».

2.3.2.3 Метод «**накопления**» предназначен для определения объёмной активности в диапазоне от  $3,0 \cdot 10^{-2}$  до  $3,7 \cdot 10^6$  Бк/м<sup>3</sup> и характеризуется большими временными промежутками измерений, время накопления спектров – до 24 ч.

Значения объёмной активности, измеренные по методу «накопления», доступны для чтения посредством информационных каналов связи, организованных на базе интерфейсов Ethernet IEEE 802.3 и RS-485, и для отображения на ЖКИ в соответствии с настройками, произведенными в программе «Конфигуратор».

2.3.2.4 Во время работы УДИ-1Б не требует каких-либо действий со стороны персонала. Результаты измерения и состояние узлов УДИ-1Б выдаются на ЖКИ и, в случае работы в составе систем радиационного контроля, в информационные каналы связи, организованные на базе интерфейсов Ethernet IEEE 802.3 и RS-485.

При необходимости замены кассеты с сорбентом УДИ-1Б выдает сообщение об этом на ЖКИ и в информационную сеть, при этом работа УДИ-1Б с кассетой, подлежащей замене, возможна в течение не менее 1 ч. Типы используемых кассет с сорбентом и процедура замены описаны в 3.3.3.

В УДИ-1Б предусмотрен учет ресурса работы.

## **2.4 Изменение параметров и режимов**

Изменение настроечных параметров УДИ-1Б можно выполнить с помощью программы «Конфигуратор». Для проведения настройки необходимо подключить УДИ-1Б к ПЭВМ с помощью кабеля связи с ПЭВМ. Кабель подключается к разъему «RS-232» на панели УДИ-1Б и к разъёму последовательного порта ПЭВМ.

При необходимости кабель связи с ПЭВМ RS-232 монтируется потребителем с использованием кабельной розетки типа ОНЦ-БС-1-7/12-Р12-1-В в соответствии со схемой электрической подключений приложения Д и схемой распайки приложения Е.

2.4.2 Программа «Конфигуратор» должно быть установлено и запущена на ПЭВМ в соответствии с руководством оператора ФВКМ.001005-07 34 01.

Установить программу «Конфигуратор» можно с диска CD, входящего в комплект поставки, или скачать на сайте [www.doza.ru](http://www.doza.ru).

2.4.3 Описание параметров, доступных для считывания и настройки в программе «Конфигуратор» приведено в приложении В.

## **3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

### **3.1 Общие указания**

3.1.1 Техническое обслуживание УДИ-1Б производится с целью обеспечения её работоспособности в течение всего срока эксплуатации.

3.1.2 Текущее техническое обслуживание выполняется ежедневно и включает в себя внешний осмотр и визуальный контроль работы УДИ-1Б.

### 3.2 Меры безопасности

3.2.1 Перед началом работы с УДИ-1Б необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

3.2.2 Все работы, связанные с эксплуатацией УДИ-1Б, необходимо выполнять в соответствии с:

- СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)»;
- СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)»;
- Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

3.2.3 К обслуживанию УДИ-1Б допускается технический персонал, имеющий навыки работы с радиометрической аппаратурой и знакомый с ПЭВМ на уровне пользователя.

3.2.4 При работе следует обращать особое внимание на состояние сетевого кабеля питания и выключателя – в этих местах может появиться напряжение, опасное для жизни.

3.2.5 Все подключения и отключения кабелей следует производить только при выключенном сетевом выключателе. При использовании УДИ-1Б в составе информационно-измерительных систем допускается «горячее» подключение и отключение кабелей, т.е. без выключения УДИ-1Б. При этом должно быть обеспечено подключение защитного заземления к соответствующим точкам на установке и оборудовании, принимающем сигналы от УДИ-1Б.

3.2.6 Извлечение отработанной кассеты с сорбентом необходимо проводить в перчатках. Дыхательные пути обслуживающего персонала должны быть защищены респиратором типа «лепесток».

**ВНИМАНИЕ!** При подготовке УДИ-1Б к использованию, а также при эксплуатации следует соблюдать указанные в разделе 2.1 ограничения и рекомендации.

### 3.3 Порядок технического обслуживания

#### 3.3.1 Перечень работ по периодическому обслуживанию

Работы по периодическому техническому обслуживанию (ТО) УДИ-1Б перечислены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Перечень операций при проведении ТО

Наименование работы по техническому обслуживанию	Пункт	Периодичность выполнения
<b>ТО-1</b>		
Общий осмотр УДИ-1Б	3.3.2	Один раз в 3 месяца или в случае замены кассеты с сорбентом
Замена кассеты с сорбентом	3.3.3	Один раз в 3 месяца или по сообщению о необходимости замены кассеты с сорбентом на ЖКИ УДИ-1Б или пульте информационной сети
Контроль правильности установки кассеты с сорбентом	3.3.4	Один раз в 3 месяца или в случае замены кассеты с сорбентом
Деактивация	3.3.5	
Энергетическая градуировка	3.3.6	При появлении символа «ГРД» («CLB») на ЖКИ

Наименование работы по техническому обслуживанию	Пункт	Периодичность выполнения
<b>ТО-2</b>		
Работы по ТО-1	3.3.2 – 3.3.5	Один раз в 24 месяца
Проверка исправности спектрометрического тракта	3.3.7	
Проверка собственной фоновой объемной активности	3.3.8	
Проверка работоспособности «сухих контактов»	3.3.9	
Регулировка и градуировка расходомера	3.3.10	
Примечание – Операции по 3.3.7 – 3.3.10 проводятся при эксплуатации УДИ-1Б на АЭС или при условии договора на поставку.		

### 3.3.2 Общий осмотр УДИ-1Б

Общий осмотр УДИ-1Б проводится для своевременного обнаружения и устранения факторов, которые могут повлиять на работоспособность и безопасность УДИ-1Б.

Общий осмотр производится при каждой замене кассеты с сорбентом.

При общем осмотре визуально определяется состояние кабелей, надежность крепления УДИ-1Б (в случае стационарного размещения), отсутствие повреждения маркировки.

В случае необходимости проводится чистка ЖКИ или других частей от пыли и загрязнений.

### 3.3.3 Замена кассеты с сорбентом

3.3.3.1 Для проведения замены кассеты с сорбентом необходимо перекрыть отсечные клапаны, расположенные до и после УДИ-1Б.

3.3.3.2 В зависимости от комплекта поставки в УДИ-1Б могут быть использованы два типа кассет с сорбентом: ФВКМ.305152.001 – стандартная и ФВКМ.305152.012 – однослойная.

Замена кассеты с сорбентом производится при появлении сообщения о загрязнении сорбента на ЖКИ УДИ-1Б или на сервере информационной сети при работе в составе системы радиационного контроля. Тем не менее, при постоянной эксплуатации УДИ-1Б стандартная кассета должна меняться не реже одного раза в три месяца.

3.3.3.3 Однослойную кассету рекомендуется использовать в случае наличия высокой концентрации радионуклидов йода в прокачиваемом воздухе – аварийный выброс и т.д., при этом замена однослойной кассеты должна осуществляться не реже одного раза в неделю вне зависимости от появления сообщения о загрязнении сорбента на ЖКИ УДИ-1Б или на сервере информационной сети.

3.3.3.4 Перед заменой необходимо приготовить сменную кассету с сорбентом. Снятую кассету с сорбентом, необходимо аккуратно упаковать в полиэтиленовый пакет. При извлечении кассета с сорбентом может пылить, поэтому рекомендуется проводить замену в вытяжном шкафу.



Для замены кассеты с сорбентом необходимо:

- принять необходимые меры безопасности в соответствии с 3.2.6;
- выключить УДИ-1Б;
- с помощью ручки открыть крышку камеры, расположенную на верхней панели;
- удалить кассету с сорбентом в соответствии с рисунком 3.1;
- установить на место новую кассету с сорбентом;
- закрыть крышку камеры с помощью ручки в соответствии с рисунком 3.2.



Рисунок 3.1



Рисунок 3.2

### **3.3.4 Контроль правильности установки кассеты с сорбентом**

В случае наличия в пробоотборной магистрали УДИ-1Б ротаметра, установленного после УДИ-1Б, рекомендуется при каждой замене кассеты с сорбентом проводить оценку герметичности магистрали с целью контроля правильности установки кассеты.

Для этого следует при закрытом входном и открытом выходном отсечных вентелях контролировать отсутствие расхода воздуха по показаниям ротаметра. При наличии расхода необходимо проверить правильность установки кассеты с сорбентом.

В случае, если при правильно установленной кассете с сорбентом ротаметр показывает наличие расхода воздуха, необходимо выполнить проверку герметичности пробоотборного тракта УДИ-1Б в соответствии с 3.3.9.

### **3.3.5 Дезактивация**

3.3.5.1 Дезактивация УДИ-1Б проводится в соответствии с регламентом работ по дезактивации, действующем на предприятии, но не реже одного раза в 3 месяца. Дезактивируются наружные поверхности УДИ-1Б, камера для установки кассеты с сорбентом, кассета после извлечения отработанного фильтрующего материала растворами 1) и 2) по 1.2.23. После обработки поверхностей ветошью, смоченной в дезактивирующем растворе, необходимо обтереть поверхности ветошью, смоченной в дистиллированной воде, а затем просушить фильтровальной бумагой.

3.3.5.2 Разъёмы кабельных выводов и ЖКИ УДИ-1Б дезактивируют раствором 3) по 1.2.23. Дополнительной обработки дистиллированной водой и просушки фильтровальной бумагой не требуется.

3.3.5.3 В случае необходимости проводится чистка ЖКИ или других частей от пыли и загрязнений чистой ветошью.

### **3.3.6 Энергетическая градуировка**

3.3.6.1 О необходимости выполнения энергетической градуировки предупреждает появление символа «ГРД» («CLB») на ЖКИ. Во всех других случаях необходимость выполнения данной операции определяется регламентом технического обслуживания.

Примечание – Рекомендуется, также, выполнять энергетическую градуировку при первом включении УДИ-1Б на месте эксплуатации или после длительного пребывания УДИ-1Б в выключенном состоянии.

3.3.6.2 Автоматическая энергетическая градуировка УДИ-1Б с оценкой правильности её проведения выполняется в соответствии с Ж.1 приложения Ж.

3.3.6.3 В случае, если не удалось провести автоматическую энергетическую градуировку в соответствии с Ж.1 приложения Ж, рекомендуется провести градуировку в ручном режиме в соответствии с Ж.3 приложения Ж.

### **3.3.7 Проверка исправности спектрометрического тракта**

3.3.7.1 Для проверки исправности спектрометрического тракта должна проводиться автоматическая энергетическая градуировка УДИ-1Б с определением скорости счета от контрольного источника в соответствии с Ж.2 приложения Ж.

3.3.7.2 В случае, если не удалось выполнить автоматическую энергетическую градуировку с определением скорости счета от контрольного источника – не выполнены неравенства (Ж.2.2) и (Ж.2.3), необходимо провести энергетическую градуировку в ручном режиме в соответствии с Ж.3 приложения Ж, а затем снова повторить проверку в соответствии с 3.3.7.1.

В случае повторного получения неудачного результата, УДИ-1Б должна быть направлена в ремонт.

3.3.7.3 В УДИ-1Б предусмотрена также возможность дополнительной проверки исправности спектрометрического тракта посредством контроля значения скорости счета в энергетическом диапазоне, перекрывающем расположение на спектре встроенного альфа-репера.

Значение скорости счета доступно для чтения в информационных каналах связи, организованных на базе интерфейсов Ethernet IEEE 802.3 и RS-485.

Примечание – Проверка по 3.3.7 проводится при эксплуатации УДИ-1Б на АЭС или при условии договора на поставку.

### **3.3.8 Проверка собственной фоновой объемной активности**

Для проведения измерения собственной фоновой объемной активности УДИ-1Б необходимо выполнить операции по 4.5.4.

Примечание – Проверка по 3.3.8 проводится при эксплуатации УДИ-1Б на АЭС или при условии договора на поставку.

### **3.3.9 Проверка работоспособности «сухих контактов»**

Для проверки работоспособности «сухих контактов»:

- 1) подключить УДИ-1Б к ПЭВМ посредством кабеля связи с ПЭВМ RS-232;
- 2) запустить на ПЭВМ программу «Конфигуратор»;
- 3) проверить исходное состояние реле СК, для чего поочередно подключить к контактам 1 - 3, 5 - 4, 7 - 9 разъема «СК ВЫХ» мультиметр, наблюдать короткое замыкание нормально замкнутых контактов определенного реле;
- 4) в программе «Конфигуратор», на вкладке «Выходы» в поле «Состояние выходного СК-1» ввести значение «1» для проверки первой группы контактов СК, проверить мультиметром контакты 1 - 2, наблюдать короткое замыкание;
- 5) повторить процедуру проверки с поочередной записью «1» для СК-2 и СК-3, замыкая соответственно контакты 5 - 6 и 7 - 8, наблюдать короткое замыкание.

Примечание – Проверка по 3.3.9 проводится при эксплуатации установки на АЭС или при условии договора на поставку.

### **3.3.10 Регулировка и градуировка расходомера**

3.3.10.1 Проверка объёмного расхода воздуха через фильтр осуществляется с использованием насосного блока БН-01 и счетчика газа СГБ типоразмера G4-1 следующим образом:

- 1) подготовить УДИ-1Б к работе совместно с насосным блоком БН-01;
- 2) соединить входной штуцер УДИ-1Б переходным шлангом с выходным штуцером счетчика газа СГБ;
- 3) установить на УДИ-1Б минимальный объемный расход воздуха  $v_{\min} = 15$  л/мин;
- 4) подготовить к работе и обнулить секундомер;
- 5) включить УДИ-1Б и одновременно включить секундомер;
- 6) выключить УДИ-1Б и одновременно остановить секундомер;

Примечание – Выключение насосного блока БН-01 приведет к архивации измеренных данных в программе «Конфигуратор», результаты измерений доступны для просмотра в разделе «Архив». Вместо выключения насосного блока БН-01 можно проводить автоматическую архивацию данных через заданный промежуток времени, используя для расчетов измеренный объем прокачанного воздуха как разницу между последующим и предыдущим объемами.

7) зафиксировать и записать:

- значение объема прокачанного воздуха по данным счетчика газа СГБ  $V_{\min}$ , л,
- показания секундомера  $\tau_1$ , мин;

8) определить минимальный расход воздуха  $v_{\min}$ , л/мин, по формуле

$$v_{\min} = \frac{V_{\min}}{\tau_1} \quad (3.1)$$

9) установить на УДИ-1Б максимальный объемный расход воздуха  $v_{\max} = 40$  л/мин;

10) повторить операции 4) – 8) и определить максимальный объемный расход воздуха  $v_{\max}$  по формуле (3.1).

3.3.10.2 Результаты проверки считаются положительными, если полученные значения объемного расхода воздуха лежат в пределах от 15 до 40 л/мин.

3.3.10.3 В случае отрицательного результата проверки необходимо выполнить регулировку расходомера в соответствии с 3.10 технологической инструкции ФВКМ.25200.00011 (поставляется по условиям договора на поставку). После градуировки необходимо провести внеочередную поверку расходомера в соответствии с 4.5.5.1.

Примечание – Проверка по 3.3.10 проводится при эксплуатации УДИ-1Б на АЭС или при условии договора на поставку.

## 4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

### 4.1 Общие требования

4.1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки УДИ-1Б.

4.1.2 Поверку УДИ-1Б осуществляют юридические лица и индивидуальные предприниматели, аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений. Требования к организации, порядку проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются действующей нормативной базой.

4.1.3 УДИ-1Б до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

Интервал между поверками – 2 года.

### 4.2 Операции и средства поверки

4.2.1 При проведении поверки должны выполняться операции указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Перечень операций при проведении поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	4.5.1	Да	Да
Опробование	4.5.2	Да	Да
Проверка линейности градуировки по эффективности регистрации	4.5.3	Да	Нет
Измерение собственной фоновой объемной активности УДИ-1Б	4.5.4	Да	Да
Определение основной относительной погрешности измерений объемной активности радионуклидов йода	4.5.5	Да	Да
Определение скорости счёта от контрольного источника	4.5.6	Да	Да
Оформление результатов поверки	4.6	Да	Да

4.2.2 При проведении поверки применяются основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Перечень основных и вспомогательных средств поверки

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
4.5.3, 4.5.5	Источники радионуклидные закрытые фотонного излучения эталонные ИМН-Г-1 на основе $^{60}\text{Co}$ – рабочие эталоны 2 разряда, активностью 1000 – 6000 Бк, погрешность $\pm 6\%$
4.5.5	Источники радионуклидные закрытые фотонного излучения эталонные ИМН-Г-1 на основе $^{137}\text{Cs}$ – рабочий эталон 2 разряда активностью 1000 – 6000 Бк, погрешность $\pm 6\%$
4.5.5	Счетчик газа СГБ типоразмера G4-1 по ГОСТ Р 8.915-2016. Пределы погрешности измерения $\pm 1,5\%$ при расходе газа от 0,4 до 6,0 м <sup>3</sup> /ч
4.5.3, 4.5.6	Контрольный источник ОИСН-22-9 из комплекта поставки
4.5.2	ПЭВМ с программным обеспечением «Конфигуратор» ФВКМ.001005-07
4.5.2, 4.5.5	Блок насосный БН-01 или другое устройство прокачки, обеспечивающее расход воздуха от 15 до 40 л/мин
4.5.4	Кассета с сорбентом с чистым фильтрующим материалом
4.5.3, 4.5.5	Приспособление поверочное ФВКМ.711622.004
4.5.5	Соединительный шланг для подключения счетчика газа
4.5.5	Секундомер. Класс точности 2
Примечание – Возможно применение других средств с аналогичными характеристиками, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью	

### 4.3 Требования безопасности

4.3.1 При поверке должны выполняться требования безопасности, изложенные в 3.2 и в документации на применяемые средства поверки и оборудование.

### 4.4 Условия проведения поверки и подготовка к ней

4.4.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха .....  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха ..... от 30 до 80 %;
- атмосферное давление ..... от 84,0 до 106,7 кПа;
- напряжение питающей сети .....  $(220 \pm 4,4)\text{ В}$ ;
- частота питающей сети .....  $(50 \pm 0,5)\text{ Гц}$ ;
- естественный фон ионизирующего излучения ..... не более  $0,2\text{ мкЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$ .

Перед включением и проведением поверки выдержать УДИ-1Б в установленных условиях в течение не менее 4 ч.

Объёмный расход воздуха через кассету с сорбентом в случае использования насосного блока БН-01 должен находиться в пределах от 15 до 40 л/мин.

Операции, проводимые со средствами поверки и с поверяемым УДИ-1Б, должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации на них.

4.4.2 Перед проведением поверки подготовить источники ИМН-Г-1 активностью 1000 – 6000 Бк на основе  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{60}\text{Co}$  при первичной поверке и на основе  $^{137}\text{Cs}$  – при периодической поверке.

Для определения активности источника необходимо определить ожидаемое значение активности источника на дату проведения поверки  $A_{\text{ож1,2}}$ , по формуле

$$A_{\text{ож1,2}} = A_{\text{пасп1,2}} \cdot e^{-0,693 \cdot t / T_{1,2}}, \quad (4.1)$$

где  $A_{\text{пасп1,2}}$  – значение активности из паспорта на источник, Бк;

$t$  – время, прошедшее со времени последней поверки источника, лет;

$T_1 = 30,17$  лет – период полураспада  $^{137}\text{Cs}$ ;

$T_2 = 5,273$  лет – период полураспада  $^{60}\text{Co}$ .

4.4.3 Перед проведением поверки необходимо провести автоматическую энергетическую градуировку в соответствии с 3.3.6.

### 4.5 Проведение поверки

#### 4.5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности УДИ-1Б;
- наличие эксплуатационной документации и руководства оператора программы «Конфигуратор»;
- отсутствие дефектов, влияющих на работу УДИ-1Б.

Результаты внешнего осмотра считают положительными, если: УДИ-1Б поступила в поверку в комплекте с паспортом ФВКМ.412123.006ПС; состав УДИ-1Б соответствует указанному в разделе 3 ФВКМ.412123.006ПС; отсутствуют дефекты, влияющие на работу УДИ-1Б.

#### 4.5.2 Опробование УДИ-1Б

4.5.2.1 При опробовании необходимо:

1) соединить УДИ-1Б с устройством прокачки, при использовании насосного блока БН-01 производства НПП «Доза» использовать шланг ФВКМ.302645.006 из комплекта насосного блока БН-01;

2) подключить УДИ-1Б к сети 220 В, 50 Гц; при работе с насосным блоком БН-01 соединить его с разъемом «К НАСОСУ» УДИ-1Б кабелем питания ФВКМ.685631.138 из комплекта насосного блока БН-01;

3) подключить УДИ-1Б к ПЭВМ посредством кабеля связи с ПЭВМ RS-232;

4) включить УДИ-1Б в режиме измерения активности с включенной прокачкой;

Примечание – При измерениях активности ИМН-Г-1 и кассеты с сорбентом без прокачки необходимо отключить насосный блок БН-01 от разъема «К НАСОСУ».

5) провести проверку идентификационных данных программного обеспечения:

- встроенного – в соответствии с 2.3.1;

- программы «Конфигуратор» – в соответствии с руководством оператора ФВКМ.001005-07 34 01;

б) наблюдать за результатами самотестирования.

4.5.2.2 УДИ-1Б признается работоспособной в случае успешного прохождения процедур самотестирования и проверки идентификационных данных программного обеспечения.

#### 4.5.3 Проверка линейности градуировки по эффективности регистрации

Для проверки линейности градуировки по эффективности регистрации выполнить следующие процедуры:

1) подготовить УДИ-1Б к работе без прокачки воздуха;

2) подключить УДИ-1Б к ПЭВМ посредством кабеля связи с ПЭВМ RS-232;

3) поместить на место кассеты с сорбентом поверочное приспособление для установки контрольного источника, последовательно зафиксировать в его центре источники ИМН-Г-1 на основе  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{60}\text{Co}$ ;

4) в программе «Конфигуратор» на вкладке «Настройка измерений» установить:

- в качестве измеряемых нуклидов –  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{60}\text{Co}$ ;

- в качестве приоритетного нуклида –  $^{137}\text{Cs}$ ;

- для индикации на ЖКИ – значения активности на фильтре  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{60}\text{Co}$  по методу «наблюдения»;

5) включить УДИ-1Б без прокачки воздуха;

6) провести не менее 10 измерений, определить среднее арифметическое значение.

Проверка линейности градуировки по эффективности регистрации считается успешной, если относительное отклонение измеренных значений активности источников  $\bar{A}_{\text{изм1,2}}$ , Бк, от ожидаемого значения  $A_{\text{ож1,2}}$ , рассчитанного по формуле (4.1), удовлетворяет неравенству

$$\left| \frac{A_{\text{ож1,2}} - K_{\text{геом}} \cdot \bar{A}_{\text{изм1,2}}}{A_{\text{ож1,2}}} \right| \cdot 100 \leq 15 \%, \quad (4.2)$$

где  $K_{\text{геом}} = 2,27$  – геометрический коэффициент при переходе от геометрии точечного источника в поверочном приспособлении для установки контрольного источника к геометрии кассеты с сорбентом.

#### 4.5.4 Измерение собственной фоновой объемной активности УДИ-1Б

Для проведения измерений:

- 1) подготовить УДИ-1Б к работе без прокачки;
  - 2) с помощью программы «Конфигуратор» настроить отображение на ЖКИ значения активности  $^{132}\text{I}$  на фильтре;
  - 3) поместить на штатное место кассету с сорбентом заполненную чистым фильтрующим материалом, включить УДИ-1Б;
- Примечание – Допускается измерения фоновой активности проводить без кассеты с сорбентом.
- 4) через 15 мин зафиксировать значение фоновой активности  $^{132}\text{I}$  на фильтре  $A_{\phi i}$ , Бк;
  - 5) повторить процедуру 4) 10 раз;
  - 6) рассчитать среднее значение суммарной фоновой активности  $\bar{A}_{\phi}$ , по формуле

$$\bar{A}_{\phi} = \frac{1}{10} \cdot \sum_{i=1}^{10} A_{\phi i}, \quad (4.3)$$

где  $A_{\phi i}$  – измеренные значения фоновой активности УДИ-1Б, Бк,

$i$  – номер измерения,

Примечание – Результат измерений фоновой активности без прокачки численно равен фоновой объемной активности.

Результаты считают положительными, если среднее значение собственной фоновой объемной активности УДИ-1Б не превышает  $3,7 \text{ Бк/м}^3$ .

#### 4.5.5 Определение основной относительной погрешности измерений объемной активности радионуклидов йода

Основная относительная погрешность измерения объемной активности складывается из относительной погрешности измерения объемного расхода воздуха и относительной погрешности измерения активности.

##### 4.5.5.1 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода воздуха:

- 1) подготовить УДИ-1Б к работе совместно с насосным блоком БН-01;
- 2) подключить УДИ-1Б к ПЭВМ посредством кабеля связи с ПЭВМ RS-232;
- 3) соединить соответствующим шлангом входной штуцер УДИ-1Б с выходным штуцером счетчика газа;
- 4) подготовить и обнулить секундомер;
- 5) зафиксировать первоначальное показание счетчика газа;
- 6) включить ПЭВМ, запустить программу «Конфигуратор», включить УДИ-1Б, дождаться инициализации УДИ-1Б в программе «Конфигуратор», открыть вкладку «Измерения»;
- 7) после короткого звукового сигнала одновременно начать измерения:
  - времени прокачки – секундомером;
  - объема прокачанного воздуха – счетчиком газа;
  - расхода воздуха – посредством УДИ-1Б;
- 8) после очередного короткого звукового сигнала зафиксировать и записать:
  - значение объема прокачанного воздуха по текущему показанию счетчика газа  $V_{oi}$ , л,



- показание секундомера  $\tau_i$ , мин,
  - значения объёмного расхода  $v_{i\text{наб}}$  и  $v_{i\text{нак}}$ , зарегистрированные в полях «Средняя скорость потока, л/мин» по методу «наблюдения» и «Средняя накопительная скорость потока, л/мин» по методу «накопления» соответственно;
- 9) повторить процедуры 6) – 8) 10 раз;
- 10) рассчитать среднее значение объёмного расхода воздуха  $v_0$ , л/мин, по формуле

$$v_0 = \frac{\sum_{i=1}^{i=10} (V_{oi} / \tau_i)}{10}, \quad (4.4)$$

- 11) рассчитать среднее значение объёмного расхода воздуха, измеренное расходомером УДИ-1Б по методу «наблюдения» и методу «накопления»  $v_{\text{наб,нак}}$ , л/мин, по формуле

$$v_{\text{наб,нак}} = \frac{1}{10} \cdot \sum_{i=1}^{10} v_{i\text{наб,нак}}, \quad (4.5)$$

где  $v_{i\text{наб}}$  и  $v_{i\text{нак}}$  – значения, зарегистрированные в полях «Средняя скорость потока, л/мин» и «Средняя накопительная скорость потока, л/мин» на вкладке «Измерения» программы «Конфигуратор».

$i$  – порядковый номер результатов измерений;

- 12) определить относительную погрешность измерений объёмного расхода воздуха по методу «наблюдения» и методу «накопления»  $\delta_{v\text{наб,нак}}$ , в процентах, по формуле

$$\delta_{v\text{наб,нак}} = \frac{v_{\text{наб,нак}} - v_0}{v_0} \cdot 100, \quad (4.6)$$

Примечание – При необходимости, допускается проведение поверки только расходомера с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объёме проведенной поверки.

4.5.5.2 Основную относительную погрешность измерений объёмной активности радионуклидов йода определить по каналу измерений объёмной активности  $^{132}\text{I}$  с использованием источника ИМН-Г-1 на основе  $^{137}\text{Cs}$ :

- 1) установить на место кассеты с сорбентом поверочное приспособление с источником ИМН-Г-1 на основе  $^{137}\text{Cs}$ ;
- 2) подготовить УДИ-1Б к работе без прокачки;
- 3) с помощью программы «Конфигуратор» настроить УДИ-1Б на измерение  $^{132}\text{I}$ , настроить отображение на ЖКИ значения активности  $^{132}\text{I}$  на фильтре по методу «наблюдения»;
- 4) включить УДИ-1Б и после повторного короткого звукового сигнала зафиксировать на ЖКИ УДИ-1Б результат измерения активности на фильтре  $^{132}\text{I}$ , Бк, по методу «наблюдения»;
- 5) повторить процедуру 4) 10 раз;
- 6) с помощью программы «Конфигуратор» настроить отображение на ЖКИ значения активности  $^{132}\text{I}$  на фильтре по методу «накопления»;
- 7) включить УДИ-1Б и после повторного короткого звукового сигнала зафиксировать на ЖКИ УДИ-1Б результат измерения активность на фильтре  $^{132}\text{I}$ , Бк, по методу «накопления»;

8) повторить процедуру 7) 10 раз;

9) рассчитать среднее арифметическое значение измеренной активности по методу «наблюдения» и методу «накопления»  $\bar{A}_{\text{наб,нак}}$ , Бк, по формуле

$$\bar{A}_{\text{наб,нак}} = \frac{1}{10} \cdot \sum_{i=1}^{10} A_{i \text{наб,нак}}, \quad (4.7)$$

где  $i$  – порядковый номер результатов измерений;

10) рассчитать основную относительную погрешность измерений объёмной активности по методу «наблюдения» и методу «накопления»  $\delta A_{\text{ОАнаб,нак}}$ , в процентах, по формуле

$$\delta A_{\text{ОАнаб,нак}} = 1,1 \cdot \sqrt{\left( \frac{A_{\text{ож}} - K_{\text{п}} \cdot K_{\text{геом}} \cdot \bar{A}_{\text{наб,нак}}}{A_{\text{ож}}} \cdot 100 \right)^2 + \delta_{\text{АО}}^2 + \delta_{\text{в наб,нак}}^2}, \quad (4.8)$$

где  $A_{\text{ож}}$  – активность  $^{137}\text{Cs}$ , рассчитанная по формуле (4.1) Бк;

$K_{\text{п}} = \frac{\eta_{\text{I}}}{\eta_{\text{Cs}}} = 1,27$  – коэффициент пересчета активности условного источника  $^{132}\text{I}$ ,

на активность источника  $^{137}\text{Cs}$ , измеряемую по каналу  $^{132}\text{I}$ ;

$\eta_{\text{I}}$  – выход гамма- квантов на один акт распада для  $^{132}\text{I}$ ;

$\eta_{\text{Cs}}$  – выход гамма- квантов на один акт распада для  $^{137}\text{Cs}$ ;

$K_{\text{геом}} = 2,27$  – геометрический коэффициент при переходе от геометрии точечного источника в поверочном приспособлении к геометрии кассеты с сорбентом;

$\bar{A}_{\text{наб,нак}}$  – среднее значение активности, измеренное по методу «наблюдения» и методу «накопления» условного источника  $^{132}\text{I}$  на фильтре кассеты с сорбентом, рассчитанное по формуле (4.7);

$\delta_{\text{АО}}$  – относительная погрешность измерения активности ИМН-Г-1 на основе  $^{137}\text{Cs}$ , %, (из свидетельства о его поверке);

$\delta_{\text{в наб}}$ ,  $\delta_{\text{в нак}}$  – относительная погрешность измерений объёмного расхода воздуха, рассчитанная по формуле (4.6), %.

Результаты поверки считают положительными, если:

- относительная погрешность измерений объёмного расхода воздуха по методу «наблюдения» и методу «накопления» не превышает  $\pm 10$  %;

- основная относительная погрешность измерений объёмной активности радионуклидов йода не превышает  $\pm 30$  %.

#### 4.5.6 Определение скорости счёта от контрольного источника

При положительных результатах поверки определяется скорость счёта от контрольного источника. Для определения скорости счёта от контрольного источника необходимо выполнить автоматическую энергетическую градуировку в соответствии с указаниями, приведенными в Ж.2 приложения Ж. Полученное значение скорости счёта заносится в свидетельство о поверке.

#### **4.6 Оформление результатов поверки**

4.6.1 Если УДИ-1Б по результатам поверки признана пригодной к применению, то на неё выдается «Свидетельство о поверке» по форме, соответствующей действующей нормативной документации.

В свидетельство о поверке заносятся значения:

- средней скорости счёта от контрольного источника;
- основной относительной погрешности измерений объёмной активности гамма-излучающих радионуклидов йода;
- относительной погрешности измерений объёмного расхода воздуха.

4.6.2 Если УДИ-1Б по результатам поверки признана непригодной к применению, «Свидетельство о поверке» аннулируется и выписывается «Извещение о непригодности» по форме, соответствующей действующей нормативной документации.

### **5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ**

5.1 Выполнение текущего ремонта не предусматривается. Все операции по восстановлению поврежденных кабелей и разъёмов проводятся в рамках технического обслуживания.

5.2 Узлы УДИ-1Б, вышедшие из строя, подлежат замене (в течение гарантийного срока) или ремонту на предприятии-изготовителе.

Примечание – При поставке на АЭС узлы УДИ-1Б, вышедшие из строя, подлежат замене или ремонту согласно ФВКМ.412123.002РС.

### **6 ХРАНЕНИЕ**

6.1 УДИ-1Б до введения в эксплуатацию следует хранить в отапливаемом и вентилируемом помещении:

- в упаковке предприятия-изготовителя – в условиях хранения 1(Л) по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от +5 до +40 °С и относительной влажности до 80 % при +25 °С;
- без упаковки – в условиях атмосферы типа I по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от +10 до +35 °С и относительной влажности до 80 % при +25 °С.

6.3 В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

Место хранения должно исключать попадание прямого солнечного света на УДИ-1Б.

6.4 Срок сохраняемости УДИ-1Б в упаковке предприятия изготовителя не менее 3 лет.

### **7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

7.1 УДИ-1Б в упаковке предприятия-изготовителя может транспортироваться всеми видами транспорта на любые расстояния:

- перевозка по железной дороге должна производиться в крытых чистых вагонах;
- при перевозке открытым автотранспортом ящики должны быть накрыты водонепроницаемым материалом;

- при перевозке воздушным транспортом ящики должны быть размещены в герметичном отапливаемом отсеке;

- при перевозке водным и морским транспортом ящики должны быть размещены в трюме.

7.2 Размещение и крепление ящиков на транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение при следовании в пути, отсутствие смещения и ударов друг о друга.

7.3 При погрузке и выгрузке должны соблюдаться требования надписей, указанных на транспортной таре.

7.4 Условия транспортирования:

- температура ..... от минус 50 до + 55 °С  
при условии плавной температурной стабилизации при выгрузке до температур от +5 до +40 °С и последующего пребывания в нормальных условиях в течение 24 ч;

- влажность ..... до 98 % при 35 °С;

- синусоидальные вибрации в диапазоне частот ..... от 10 до 55 Гц  
с амплитудой смещения 0,35 мм.

## 8 УТИЛИЗАЦИЯ

8.1 По истечении полного срока службы УДИ-1Б (её составных частей), перед отправкой на ремонт или для проведения поверки необходимо провести обследование на наличие радиоактивного загрязнения поверхностей. Критерии для принятия решения о дезактивации и дальнейшем использовании изложены в разделе 3 ОСПОРБ-99/2010.

8.2 Дезактивацию следует проводить по 3.3.3 в тех случаях, когда уровень радиоактивного загрязнения поверхностей УДИ-1Б (в том числе доступных для ремонта) может быть снижен до допустимых значений в соответствии с разделом 8 НРБ-99 и разделом 3 ОСПОРБ-99/2010.

8.3 В соответствии с 13.12 СанПин 2.6.1.07-03 и разделом 3 ОСПОРБ-99/2010 разрешается дальнейшее использование УДИ-1Б, если значение МАЭД над фоном на расстоянии 0,1 м от поверхности УДИ-1Б не превышает 0,1 мкЗв/ч, при этом отсутствует фиксированное (не снимаемое) радиоактивное загрязнение, а нефиксированное (снимаемое) не превышает 0,4 Бк/см<sup>2</sup> – для бета-излучающих радионуклидов и 0,04 Бк/см<sup>2</sup> – для альфа-излучающих радионуклидов.

При наличии нефиксированного (снимаемого) загрязнения выше установленных пределов, необходимо провести дезактивацию УДИ-1Б.

8.4 В случае превышения указанных пределов радиоактивного загрязнения после дезактивации, УДИ-1Б должна быть отнесена к категории твердых радиоактивных отходов (РАО) в соответствии с разделом 3 ОСПОРБ-99/2010.

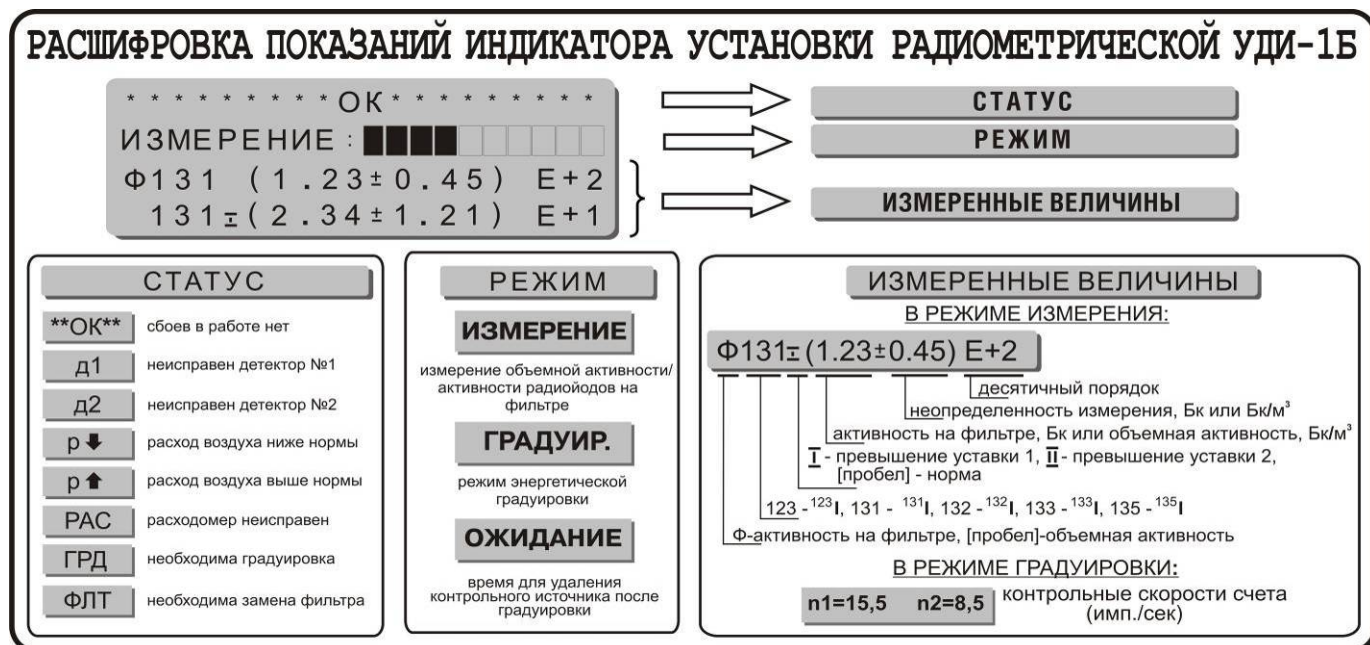
РАО подлежат передаче в специализированную организацию по обращению с радиоактивными отходами в установленном порядке.

8.5 УДИ-1Б, допущенная к применению после дезактивации, подлежит ремонту или замене в случае выхода из строя. непригодная для дальнейшей эксплуатации УДИ-1Б, уровень радиоактивного загрязнения поверхностей которой не превышает допустимых значений, должна быть демонтирована, чтобы исключить возможность её дальнейшего использования, и направлена на специально выделенные участки в места захоронения промышленных отходов.

УДИ-1Б с истекшим сроком службы, допущенная к использованию после дезактивации, подвергается обследованию технического состояния. При удовлетворительном техническом состоянии УДИ-1Б подлежит проверке и определению сроков дальнейшей эксплуатации.

Приложение А  
(обязательное)

**РАСШИФРОВКА ПОКАЗАНИЙ ИНДИКАТОРА  
УСТАНОВКИ РАДИОМЕТРИЧЕСКОЙ УДИ-1Б**



Если значение объемной активности какого-либо радионуклида йода слишком мало для анализа его концентрации, или УДИ-1Б не успела набрать достаточную статистику (характерный данному радионуклиду фото- пик на гамма- спектре четко не просматривается), на ЖКИ отображается нулевой результат измерения с расчетным значением неопределенности измерения.

Приложение Б  
(обязательное)

**ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ**

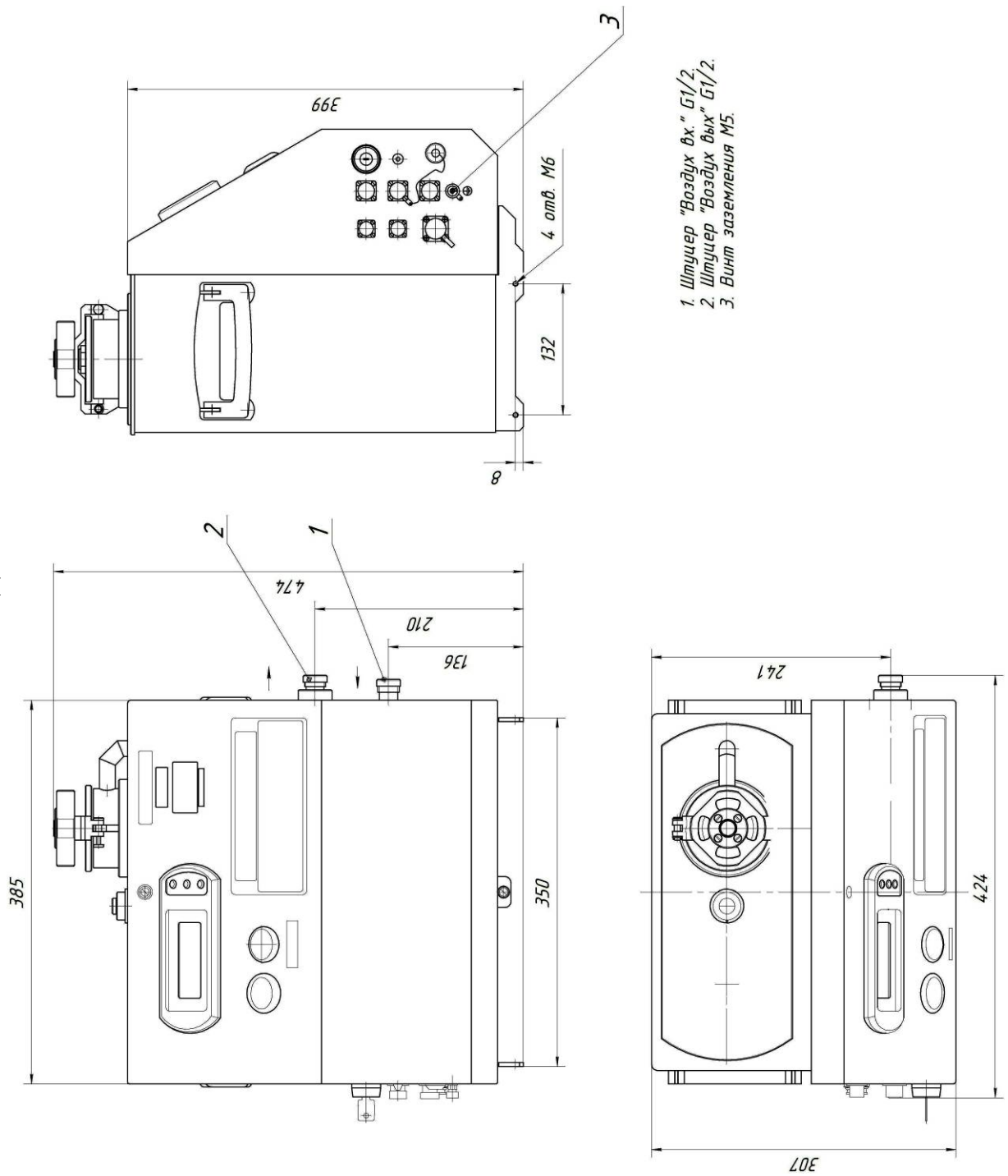
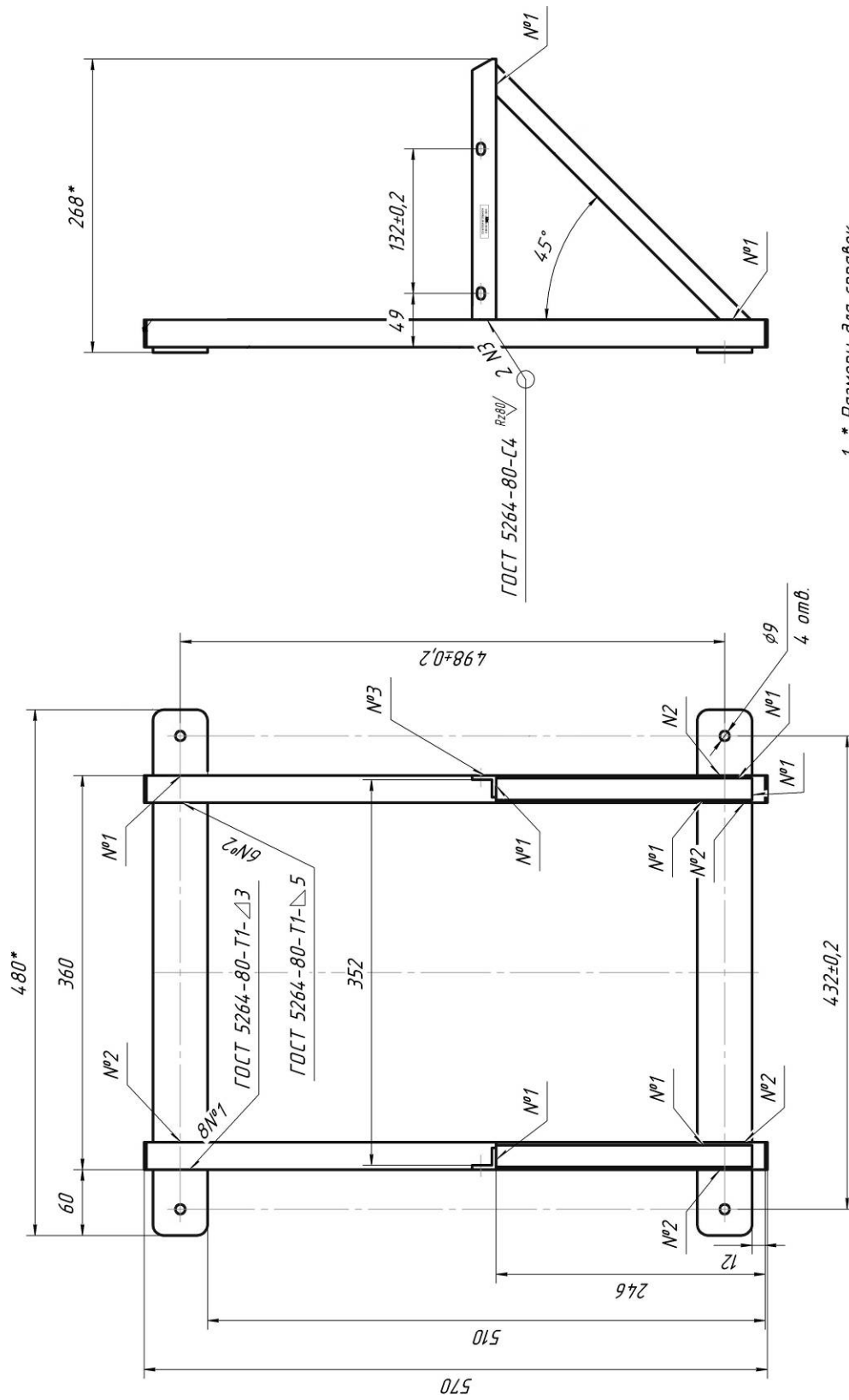


Рисунок Б.1 – Установка УДИ-1Б



1. \* Размеры для справок.
2. Сварные швы II кл. ГОСТ 4. ГО.005.24.7-82.
3. Покрытые краской RAL5010 синяя.
4. Остальные ТТ по ГОСТ 4. ГО.070.015.

Рисунок Б.2 – Узел крепления ФВКМ.301241.064



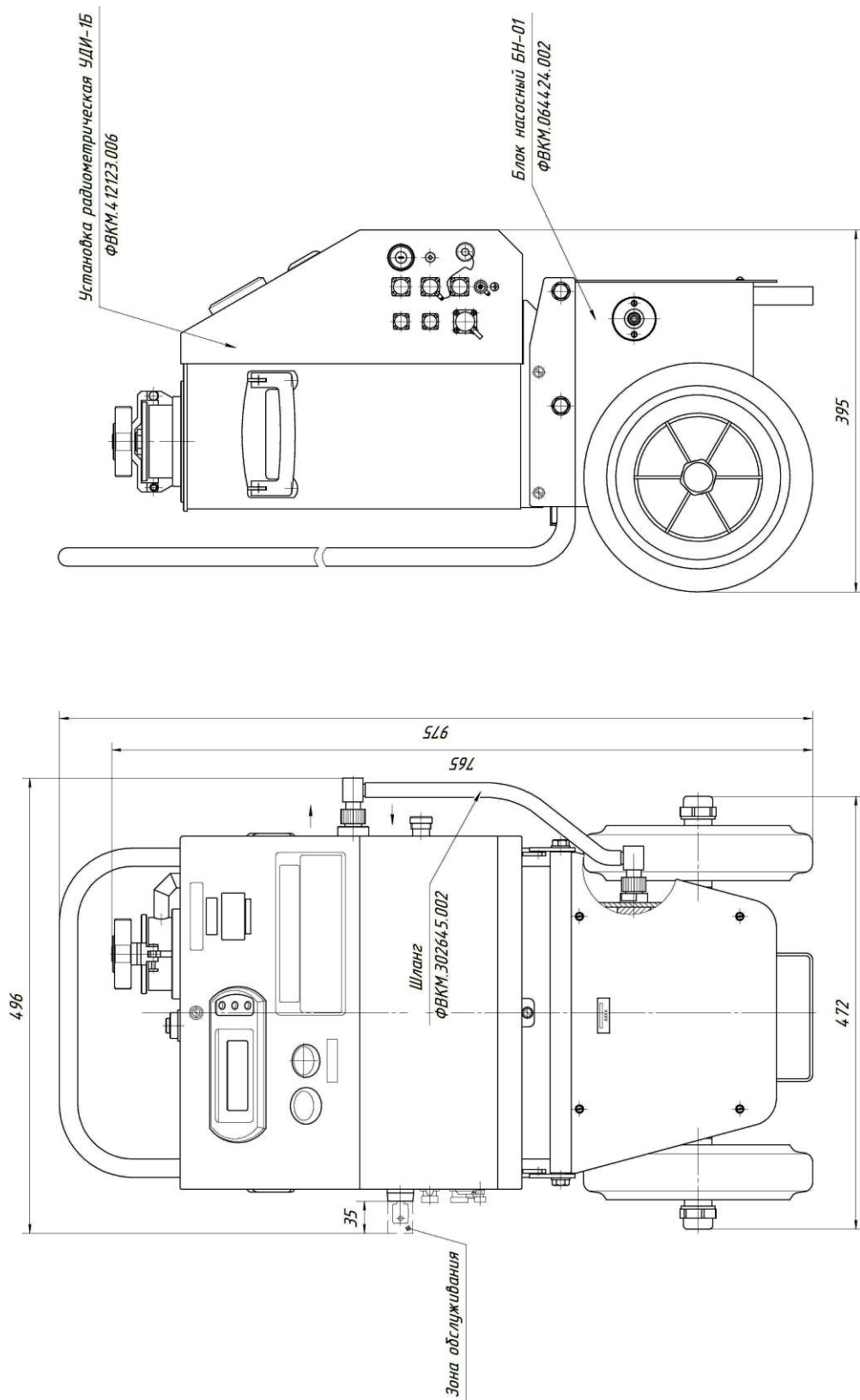


Рисунок Б.3 --- Установка УДИ-1Б с насосным блоком БН-01

Приложение В  
(обязательное)**СПИСОК ПАРАМЕТРОВ, ДОСТУПНЫХ ДЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ  
И РЕДАКТИРОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ «КОНФИГУРАТОР»****В.1 Перечень доступных страниц (вкладок) конфигурирования:**

- Общие;
- Служебные;
- Выходы
- Настройка измерений;
- Измерения;
- Специальные настройки измерений;
- Уставки;
- Градуировка;
- Спектры;
- Сеть.

Примечание – Вкладки «Служебное», «Выходы», «Градуировка» и «Специальные настройки измерений» отображаются только после перевода программы в режим расширенного доступа. По умолчанию, они являются скрытыми.

**Вкладка «Общие»**

Данная вкладка содержит общие сведения об УДИ-1Б и включает следующие параметры:

**Серийный номер** – серийный номер подключенной УДИ-1Б.

**Текущее время** – число, месяц, год, а также часы, минуты и секунды считанного измерения.

**Версия программного обеспечения** – номер версии внутреннего программного обеспечения подключенной УДИ-1Б.

**Версия конструктива прибора** – номер версии аппаратной платформы подключенной УДИ-1Б.

**Наработка, часов** – суммарное время работы УДИ-1Б в часах с момента ввода в эксплуатацию.

**Статус устройства** – число, определяющее работоспособность или неисправности УДИ-1Б и его побитовая расшифровка. Выявленные неисправности автоматически отмечаются «галочками» и выделяются желтым цветом.

**Режим работы** – служебный параметр, характеризующий состояние УДИ-1Б в текущий момент времени. В нормальном рабочем режиме в данном поле отображается «0».

**Вкладка «Выходы»**

Данная вкладка отображается только после перевода программы в режим расширенного доступа. Вкладка содержит параметры, необходимые для настройки дискретных и аналоговых выходов УДИ-1Б:

**Состояние выходного СК-1...СК-5** – данные поля предназначены для принудительного управления состоянием «сухих контактов». Ввод значения «1» – перевод контакта в активное состояние (НО – замкнут, НЗ – разомкнут); ввод значения «0» – перевод контакта в пассивное состояние (НО – разомкнут, НЗ – замкнут). После изменения значения внутреннего логического флага выставленное состояние сбрасывается.

**Параметр (сущность), ассоциированный с СК-1...СК-5** – в данных полях необходимо осуществить «привязку» сущности к каждому «сухому контакту».

Настройка соответствия сущности (т.е. внутреннего логического флага) «сухому контакту» выполняется путем указания порядкового номера сущности для соответствующего «сухого контакта». «Сухие контакты» настраиваются независимо друг от друга.

Сущности (т.е. внутренние логические флаги), реализуемые УДИ-1Б:

- NoEssence – «сухой контакт» не задействован;
- Internal – превышение дополнительной уставки;
- Alarm1 – превышение предупредительной уставки;
- Alarm2 – превышение аварийной уставки;
- FatalFault – установка неисправна (результат самодиагностики);
- FlowLow – поток ниже минимально допустимого.

**Алгоритм вычисления для параметра (сущности) СК-1...СК-5** – в данных полях необходимо произвести настройку алгоритмов срабатывания для «сухих контактов».

Настройка алгоритма срабатывания выполняется путем указания порядкового номера алгоритма для соответствующего «сухого контакта».

Алгоритмы срабатывания «сухих контактов»:

- Normal – нормальный;
- Inverse – инверсный (противоположный Normal при включенной установке);
- Major – приоритетный.

Состояния реле «сухих контактов» в случае «привязки» к ним сущностей Internal, Alarm1 либо Alarm2, в зависимости от выбранного алгоритма, приведены в таблице В.1 (1 – активное состояние реле; 0 – неактивное состояние реле).

Таблица В.1

Алгоритм	УДИ-1Б выключена	УДИ-1Б включена		
		УДИ-1Б исправна		УДИ-1Б неисправна
		Уставка превышена	Уставка не превышена	
Normal	0	1	0	0
Inverse	0	0	1	1
Major	0	0	1	0

**Режим каналов 4-20мА** – в данном поле необходимо установить режим работы аналоговых выходов (0-20 мА, 0-24 мА либо 4-20 мА). Настройка распространяется на все каналы. Далее следует с помощью «галочки» отметить, какие каналы используются (<канал 1>...<канал 4>).

В силу конструктивных особенностей УДИ-1Б, на внешнем разъёме доступны три канала (канал1, канал2 и канал3), канал 4 является резервным.

**Канал 1...4: Верхняя граница диапазона представления** – в данном поле для соответствующего канала задается значение верхней границы диапазона масштабирования представляемой величины (в Бк либо Бк/м<sup>3</sup> в зависимости от выбранного параметра).

**Канал 1...4: Нижняя граница диапазона представления** – в данном поле для соответствующего канала вводится значение нижней границы диапазона масштабирования представляемой величины (в Бк либо Бк/м<sup>3</sup> в зависимости от выбранного параметра).

**Канал 1...4: Параметр** – в данном поле для соответствующего канала необходимо выбрать представляемую величину, отметив ее в списке.

**Канал 1...4: Тип шкалы** – в данном поле для соответствующего канала выбирается тип шкалы (линейная либо логарифмическая десятичная), в которой будет представляться указанная величина в соответствии с выбранным диапазоном.

**Канал 1...4: текущее значение, 0...65535** – данное поле предназначено для ручного управления соответствующим аналоговым выходом. Функция может быть использована для ручной проверки выходного тока. После пересчета величины, выставленное значение сбрасывается.

#### **Вкладка «Службное»**

Данная вкладка отображается только после перевода программы в режим расширенного доступа. Вкладка содержит следующие параметры:

**Режим компоновки проекта** – служебный параметр, характеризующий способ компиляции внутреннего программного обеспечения УДИ-1Б.

**Сервисные функции** – служебный параметр, характеризующий используемые сервисные функции, а также его побитовая расшифровка.

**UDP отсылка спектров** – служебный параметр, характеризующий передачу УДИ-1Б информации о полученных спектрах во внешнюю информационную сеть, а также его побитовая расшифровка.

#### **Вкладка «Настройка измерений»**

Данная вкладка позволяет управлять процессом измерений, а также настраивать режимы работы и индикации УДИ-1Б. Вкладка содержит следующие параметры:

**Измеряемые нуклиды** – в данном поле необходимо выбрать (отметить «галочками») те радионуклиды (<sup>131</sup>I, <sup>132</sup>I, <sup>133</sup>I, <sup>135</sup>I и <sup>123</sup>I), для которых УДИ-1Б должно производиться измерение объемной активности либо активности на фильтре.

Значения объемной активности и активности на фильтре для радионуклидов, не выбранных в качестве измеряемых, приравниваются УДИ-1Б к нулю.

В режиме расширенного доступа в отдельной строке также отображается целочисленный десятичный эквивалент данной битовой совокупности.

**Приоритетный нуклид** – в данном поле необходимо выбрать (отметить «галочкой») приоритетный нуклид – радионуклид, критерий минимизации неопределенности которого определяет момент начала вычислений по всем выбранным радионуклидам.

В режиме расширенного доступа в отдельной строке также отображается целочисленный десятичный эквивалент данной битовой совокупности.

**Отображаемый нуклид. Первая строка** – в данном поле необходимо выбрать параметр, который будет отображаться на ЖКИ УДИ-1Б в первой информационной строке.

Примечание – На ЖКИ УДИ-1Б первая и вторая строки выделены под индикацию режимов работы и состояния устройства, а третья и четвертая строки – для отображения измеряемых значений. Третья и четвертая строки называются информационными.

В режиме расширенного доступа в отдельной строке также отображается целочисленный десятичный эквивалент данной битовой совокупности.

**Отображаемый нуклид. Вторая строка** – в данном поле необходимо выбрать параметр, который будет отображаться на ЖКИ УДИ-1Б во второй информационной строке.

В режиме расширенного доступа в отдельной строке также отображается целочисленный десятичный эквивалент данной битовой совокупности.

**Минимальное время измерения для метода наблюдения (20с ...600с)** – в данном поле можно выставить минимальный временной интервал, с которым УДИ-1Б будет производиться измерение и смена показаний на ЖКИ.

### Вкладка «Измерение»

Данная вкладка отображает результаты измерений, производимых УДИ-1Б, вкладка содержит следующие параметры:

**Объемная активность, Бк/м<sup>3</sup>** – в данной группе параметров отображаются значения объемных активностей радионуклидов (<sup>131</sup>I, <sup>132</sup>I, <sup>133</sup>I, <sup>135</sup>I, <sup>123</sup>I), измеренных УДИ-1Б по методу «наблюдения».

**Активность на фильтре, Бк** – в данной группе параметров отображаются значения активностей радионуклидов (<sup>131</sup>I, <sup>132</sup>I, <sup>133</sup>I, <sup>135</sup>I, <sup>123</sup>I), зарегистрированных на фильтре УДИ-1Б и измеренных по методу «наблюдения».

**Накопительная объемная активность, Бк/м<sup>3</sup>** – в данной группе параметров отображаются значения объемных активностей радионуклидов (<sup>131</sup>I, <sup>132</sup>I, <sup>133</sup>I, <sup>135</sup>I, <sup>123</sup>I), измеренных УДИ-1Б по методу «накопления».

**Накопительная активность на фильтре, Бк** – в данной группе параметров отображаются значения активностей радионуклидов (<sup>131</sup>I, <sup>132</sup>I, <sup>133</sup>I, <sup>135</sup>I, <sup>123</sup>I), зарегистрированных на фильтре УДИ-1Б и измеренных по методу «накопления».

Если радионуклид не выбран в качестве измеряемого, его значения объемной активности и активности на фильтре, отображаемые в описанных выше полях, будут приравнены к нулю.

**Средняя скорость потока, л/мин** – среднее значение скорости потока воздуха через фильтр УДИ-1Б при измерении по методу «наблюдения».

**Средняя накопительная скорость потока, л/мин** – среднее значение скорости потока воздуха через фильтр УДИ-1Б при измерении по методу «накопления».

**Мгновенная скорость потока, л/мин** – мгновенное значение скорости потока воздуха через фильтр УДИ-1Б.

**Объем прокачанного воздуха, л (на одно измерение)** – значение объема воздуха, прокачанного через фильтр УДИ-1Б в течение одного измерения по методу «наблюдения».

**Накопительный объем, л (на одно измерение)** – значение объема воздуха, прокачанного через фильтр УДИ-1Б в течение одного измерения по методу «накопления».

**Вкладка «Специальные настройки измерений»**

Данная вкладка отображается только после перевода программы в режим расширенного доступа. Параметры, содержащиеся на вкладке, являются внутренними параметрами УДИ-1Б. Для изменения их значений необходимо привлечение персонала, прошедшего обучение на предприятии-изготовителе НПП «Доза».

Примечание – Параметр «**Пороговое значение параметра состояния фильтра**» необходим для настройки интегрального значения скорости счета, при превышении которого на ЖКИ УДИ-1Б выдается сообщение о необходимости замены кассеты с сорбентом.

**Вкладка «Уставки»**

Данная вкладка отображает значения предупредительных и аварийных уставок, задаваемых для УДИ-1Б. Вкладка содержит следующие параметры:

**Предупредительные уставки по объемной активности** – данная группа параметров содержит значения объемных активностей радионуклидов ( $^{131}\text{I}$ ,  $^{132}\text{I}$ ,  $^{133}\text{I}$ ,  $^{135}\text{I}$ ,  $^{123}\text{I}$ ), соответствующие пороговым уставкам первого уровня (предупредительным).

**Аварийные уставки по объемной активности** – данная группа параметров содержит значения объемных активностей радионуклидов ( $^{131}\text{I}$ ,  $^{132}\text{I}$ ,  $^{133}\text{I}$ ,  $^{135}\text{I}$ ,  $^{123}\text{I}$ ), соответствующие пороговым уставкам второго уровня (аварийным).

**Уставки срабатывания выходного СК по объемной активности** – значения объемных активностей радионуклидов йода, при которых должно происходить замыкание/размыкание выходного «сухого контакта».

**Минимально допустимая скорость потока, л/мин** – значение минимальной скорости потока воздуха через фильтр, при котором УДИ-1Б является работоспособной.

**Максимально допустимая скорость потока, л/мин** – значение максимальной скорости потока воздуха через фильтр, при котором УДИ-1Б является работоспособной.

**Вкладка «Градуировка»**

Данная вкладка отображается только после перевода программы в режим расширенного доступа. Вкладка содержит следующие служебные параметры:

**Коэффициент энергетической градуировки А осн. Детектора** – значение коэффициента А зависимости «энергия – канал» для основного детектора.

**Коэффициент энергетической градуировки В осн. Детектора** – значение коэффициента В зависимости «энергия – канал» для основного детектора.

**Коэффициент энергетической градуировки А фон. Детектора** – значение коэффициента А зависимости «энергия – канал» для фонового детектора.

**Коэффициент энергетической градуировки В фон. Детектора** – значение коэффициента В зависимости «энергия – канал» для фонового детектора.

**Градуировочный коэффициент А эффективности** – значение градуировочного коэффициента А эффективности регистрации УДИ-1Б гамма-излучения радионуклидов  $^{132}\text{I}$ .

**Градуировочный коэффициент В эффективности** – значение градуировочного коэффициента В эффективности регистрации УДИ-1Б гамма-излучения радионуклидов  $^{132}\text{I}$ .

**Порог А цифрового дискриминатора** – служебный параметр, необходимый для управления порогом цифрового дискриминатора АЦП.

**Порог В цифрового дискриминатора** – служебный параметр, необходимый для управления порогом цифрового дискриминатора АЦП.

**Коэффициент эффективности для низкоэнергетической области** – служебный параметр, используемый в УДИ-1Б, настроенной на измерение  $^{123}\text{I}$ .

**Граница низкоэнергетической области** – служебный параметр, используемый в УДИ-1Б, настроенной на измерение  $^{123}\text{I}$ .

#### **Вкладка «Спектры»**

На данной вкладке отображаются энергетические спектры основного и фонового каналов для режима «Наблюдения» и режима «Накопления» (принципы работы со спектрами приведены в руководстве оператора программы «Конфигуратор»).

#### **Вкладка «Сеть»**

Данная вкладка отображает сетевые параметры работы УДИ-1Б и содержит следующие параметры:

##### **Настройка Ethernet:**

- **IP адрес устройства** – значение IP адреса УДИ-1Б.
- **IP адрес сервера** – значение IP адреса устройства для автоматической рассылки данных.

##### **Настройка MODBUS:**

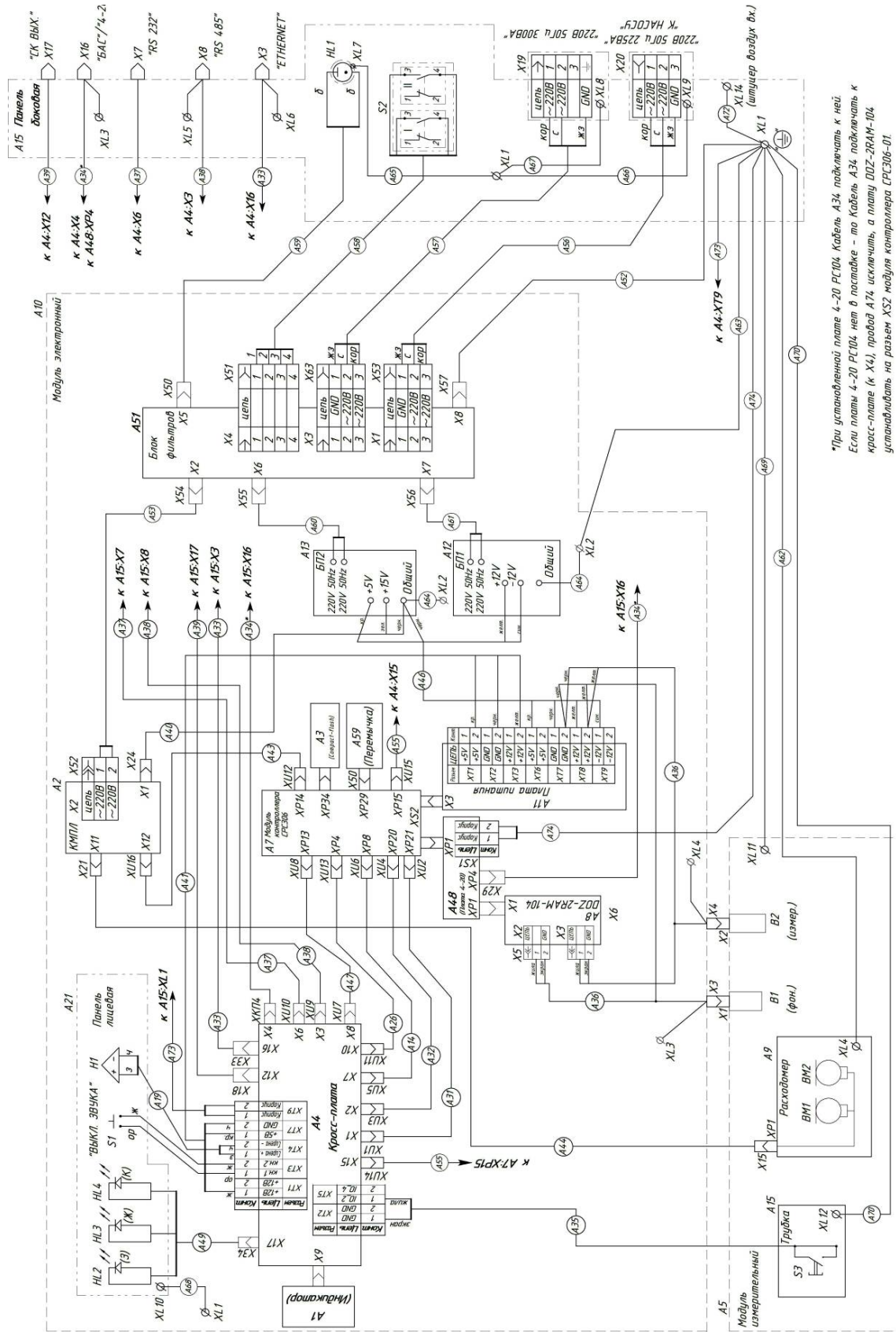
- **MODBUS адрес устройства** – значение сетевого адреса при поддержке УДИ-1Б протокола MODBUS.
- **MODBUS скорость передачи данных** – значение скорости обмена данными (бит/с) при поддержке УДИ-1Б протокола MODBUS.
- **MODBUS номер асинхронного порта установки** – номер COM-порта, к которому подключена УДИ-1Б.

## **В.2 Идентификация программы**

Идентификация программы «Конфигуратор» выполняется в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве оператора ФВКМ.001005-07 34 01.

Приложение Г  
(обязательное)

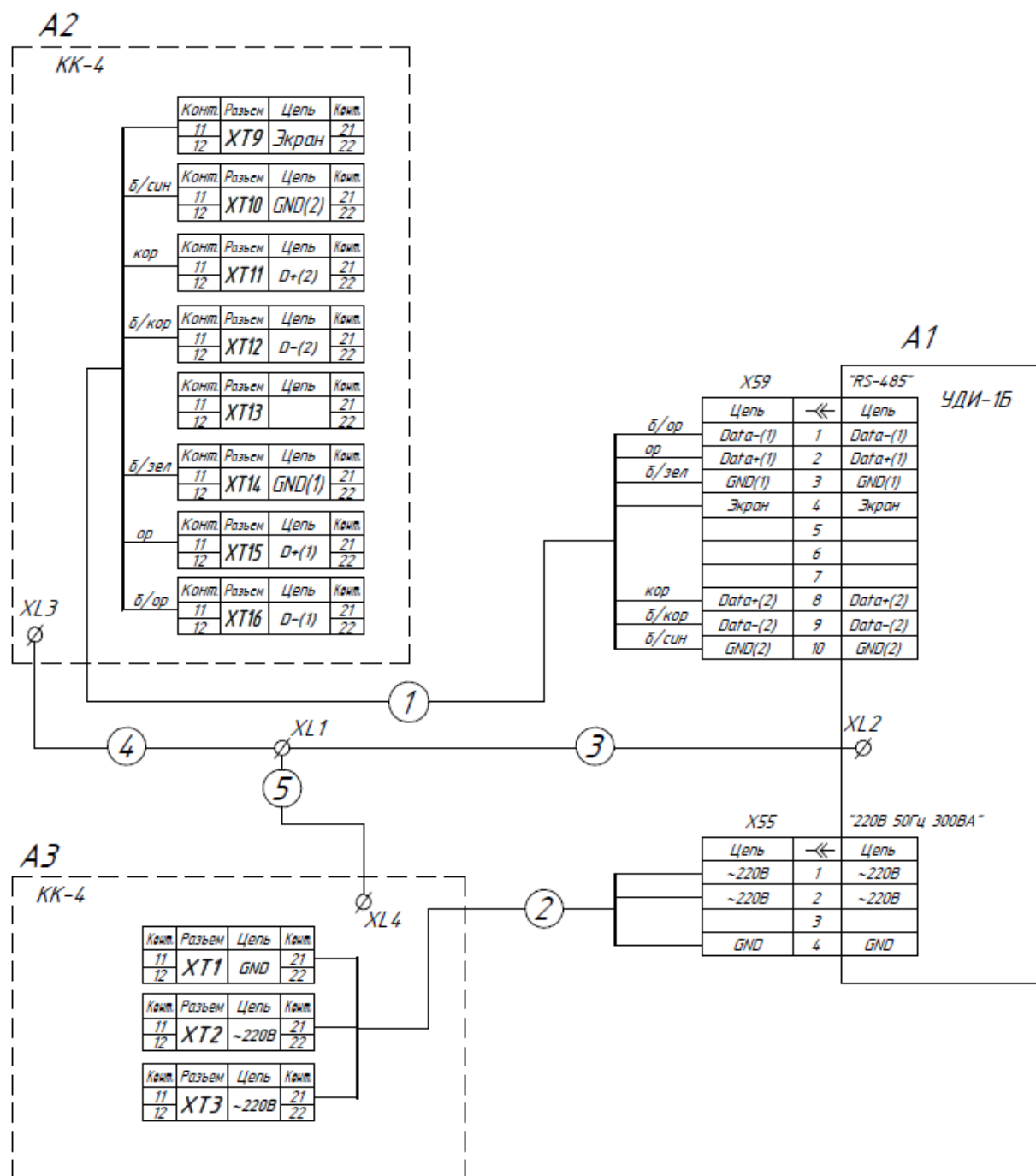
**СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СОЕДИНЕНИЙ**



\*При установленной плате 4-20 РС04 Кабель А34 подключать к ней.  
Если платы 4-20 РС04 нет в поставке - то Кабель А34 подключать к кросс-плате (к X4), провод А14 исключить, а плату DOZ-ЗРАМ-104 устанавливать на разъем X52 модуля контроллера РС306-01.

а) схема электрическая соединений УДИ-1Б

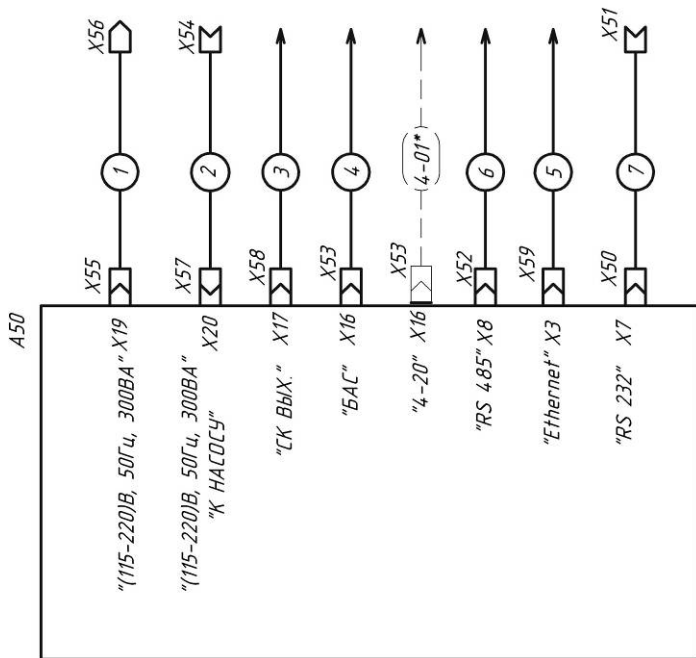




б) схема электрическая соединений при установке УДИ-1Б на раму

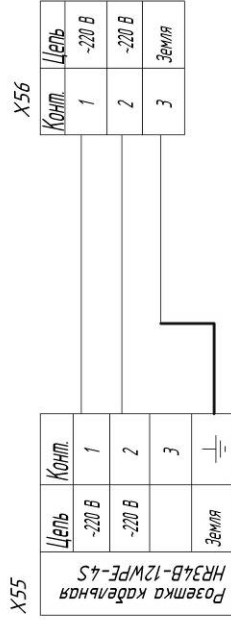
Приложение Д  
(обязательное)

**СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОДКЛЮЧЕНИЙ**

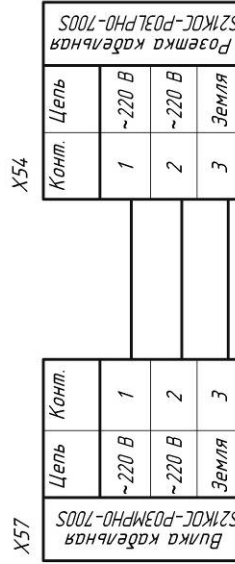


Схемы распылки кабелей

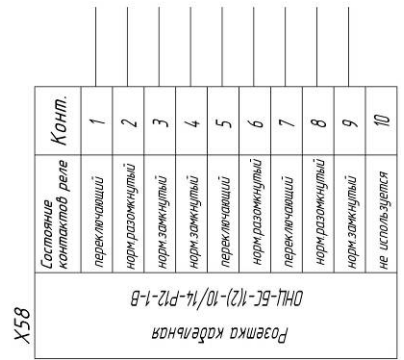
1. Кабель 1: ФВКМ.685636.096 Кабель питания (ПВС 3x0,5)



2. Кабель 2: ФВКМ.685631.138 Кабель питания блока насосного (ПВС 3x0,5)



3. Кабель 3 (Кабель Unifronic L1YCY 6x2x0,14, длина до 20 м)

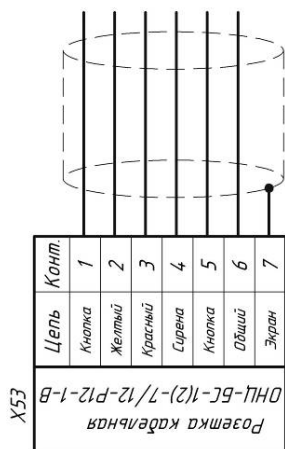


тип соединителя или коммуникационной панели определяется на этапе проектирования

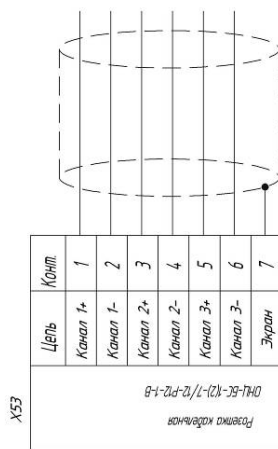
- \*Кабель 4-20 используется при установленной плате 4-20РС104.
- Позиционные обозначения выходных элементов соответствуют ФВКМ.412123.006.Э4
- Типы кабелей определяются условиями эксплуатации.
- Неуказанные длины кабелей определяются на этапе проектирования.

а)

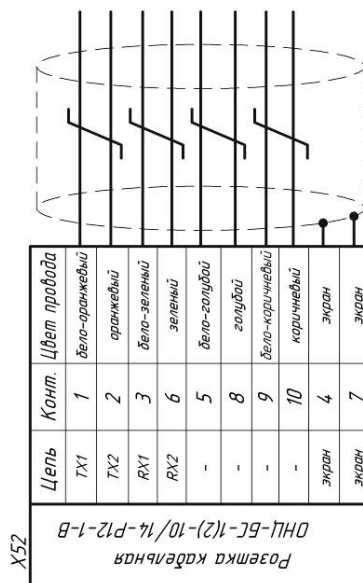
4. Кабель 4: Кабель БАС (кабель 7x0,14 в экране, длина до 20 м)



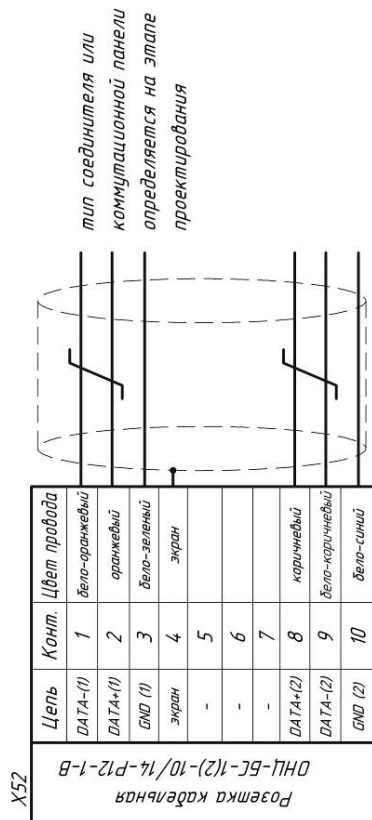
4. Кабель 4-01\*: Кабель "4-20" (кабель 7x0,14 в экране, длина до 20 м)



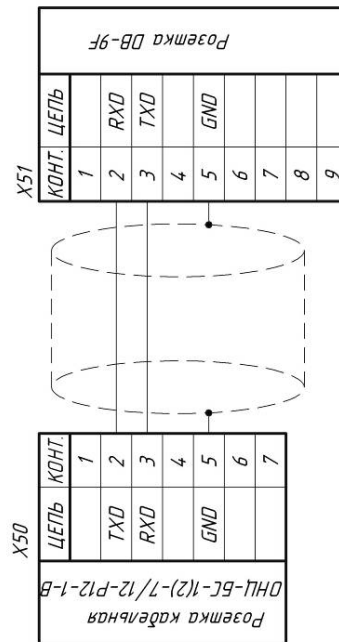
5. Кабель 5: Кабель интерфейса Ethernet (IEEE 802.3)  
4x2x0,5 SFTP, до 100м



6. Кабель 6: Кабель интерфейса RS-485  
4x2x0,5 SFTP, до 1200м

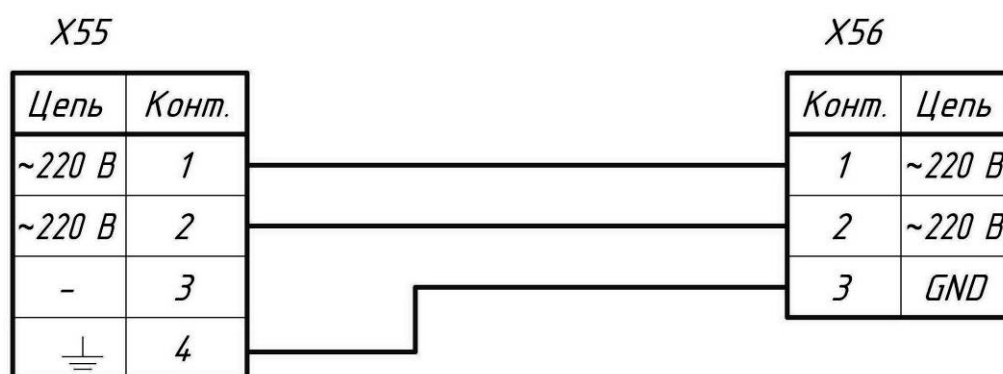
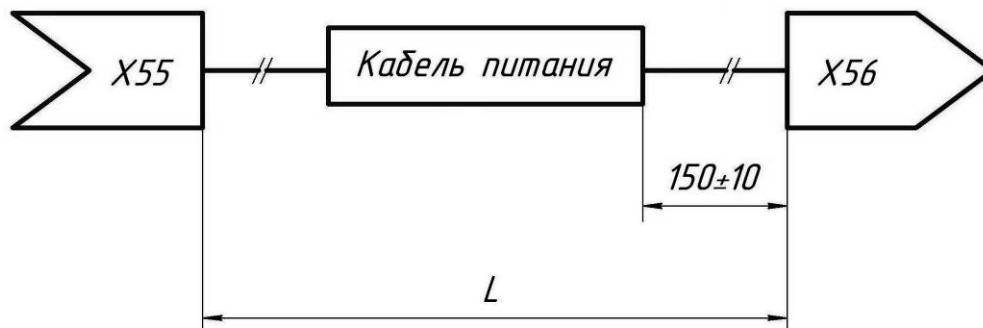


7. Кабель 7: ФВКМ.685631.086-01 Кабель связи с ПЭВМ RS-232  
(кабель 7x0,14 в экране, длина 4,5 м)



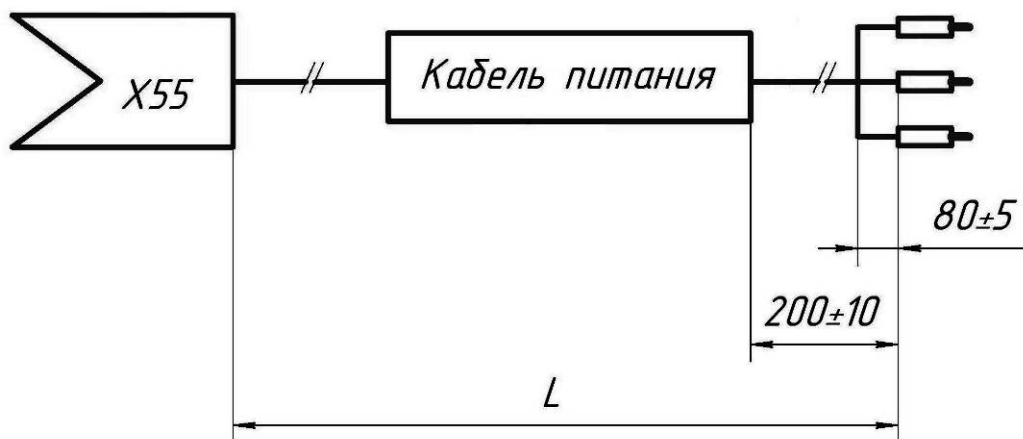
Приложение Е  
(обязательное)

## МОНТАЖ КАБЕЛЕЙ



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
X55	Розетка кабельная HR34B-12WPE-4S (HR34B-12WPK-4S-A)	1	
X56	Шнур питания ~220В 50Гц ПВС 3x0,5 ГОСТ 7399-80 с евровилкой	1	

Рисунок Е.1 – Кабель питания ФВКМ.685636.096

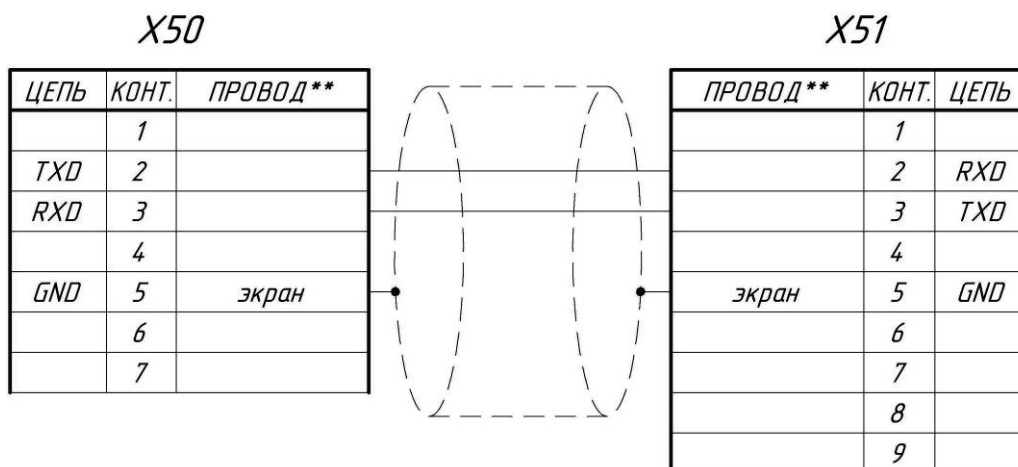
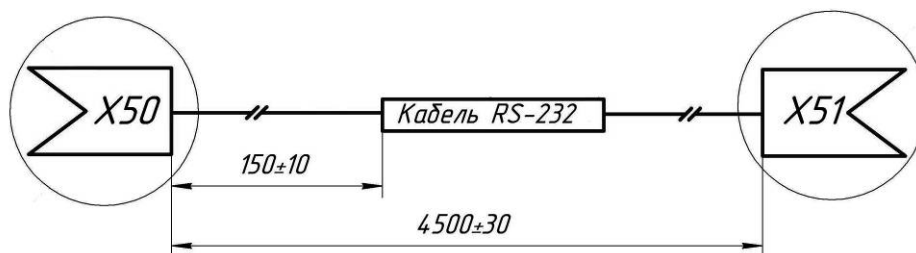


X55

Цепь	Конт.
~220	1
~220	2
-	3
$\perp$	4

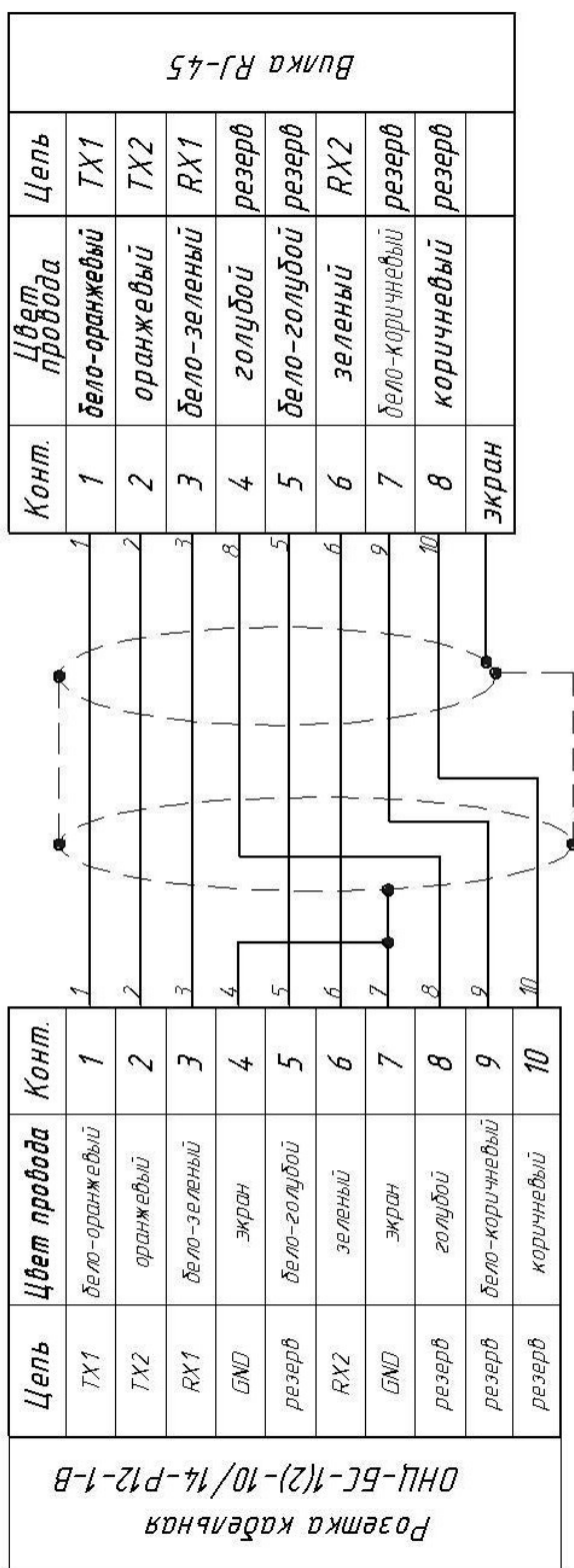
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
X55	Розетка кабельная HR34B-12WPE-4S (HR34B-12WPK-4S-A)	1	
X56	Шнур питания ~220В 50Гц ПВС 3x0,5 ГОСТ 7399-80 с евровилкой	1	

Рисунок Е.2 – Кабель питания ФВКМ.685636.096-01



Поз. Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
X51	Розетка DB-9F	1	
X50	Розетка ДНЦ-БС-1(2*)-7/12-Р12-1-В дРО.364.030ТУ	1	*для особ. усл. экспл.

Рисунок Е.3 –Кабель связи с ПЭВМ RS-232  
ФВКМ.685631.086-01



*В случае использования незэкранированной розетки RJ-45 не использовать контакты 4, 7 GND розетки кабельной ОНЦ-БС-1(2)-10/14-Р12-1-В*

Рисунок Е.4 – Распайка кабеля интерфейса Ethernet (IEEE 802.3) 4×2×0.5 SFTP

Приложение Ж  
(обязательное)**ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ГРАДУИРОВКА****Ж.1 Автоматическая энергетическая градуировка УДИ-1Б с оценкой правильности проведения**

Порядок действий:

- 1) подготовить УДИ-1Б к работе без прокачки воздуха;
- 2) включить УДИ-1Б, дать прогреться в течение как минимум 10 мин;
- 3) удалить заглушку и установить на её место контрольный источник в соответствии с рисунками Ж.1, Ж.2, закрутить накидную гайку до упора, дождаться появления на ЖКИ сообщения «Источник установлен»;
- 4) по окончании процесса градуировки дождаться появления на ЖКИ сообщения «Удалить источник» и зафиксировать отобразившиеся на ЖКИ значения скорости счета  $n_{\text{пер}1}$  в пике 511 кэВ и  $n_{\text{пер}2}$  в пике 1274 кэВ ( $\text{с}^{-1}$ );
- 5) удалить контрольный источник, развернуть его на  $180^\circ$  вокруг оси и вновь поместить на штатное место;
- 6) повторить процедуру 4), получить значения  $n'_{\text{пер}1}$  в пике 511 кэВ и  $n'_{\text{пер}2}$  в пике 1274 кэВ ( $\text{с}^{-1}$ );



Рисунок Ж.1





Рисунок Ж.2

7) рассчитать средние значения скоростей счета  $\bar{n}_{\text{пер}1,2}$  по формуле

$$\frac{n_{\text{пер}1,2} + n'_{\text{пер}1,2}}{2} \quad (\text{Ж.1.1})$$

8) определить ожидаемую скорость счёта от контрольного источника на момент проведения измерений  $n_{\text{ож}1,2}$ ,  $\text{с}^{-1}$ , по формуле

$$n_{\text{ож}1,2} = n_{1,2} \cdot e^{-0,693 \cdot t / T_{\text{п}}}, \quad (\text{Ж.1.2})$$

где  $n_1$  – скорость счёта в пике 511 кэВ,  $n_2$  – скорость счёта в пике 1274 кэВ от контрольного источника из свидетельства о последней поверке УДИ-1Б;  
 $t$  – промежуток времени, лет, отсчитанный от даты последней поверки;  
 $T_{\text{п}} = 2,6$  лет – период полураспада  $^{22}\text{Na}$  в составе контрольного источника.

УДИ-1Б считается прошедшей энергетическую градуировку, если выполняется неравенство

$$\left| \frac{\bar{n}_{\text{пер}1,2} - n_{\text{ож}1,2}}{n_{\text{ож}1,2}} \cdot 100 \right| \leq 30 \% \quad (\text{Ж.1.3})$$

**Ж.2 Автоматическая энергетическая градуировка УДИ-1Б с определением скорости счета от контрольного источника**

Порядок действий:

- 1) подготовить УДИ-1Б к работе без прокачки воздуха;
- 2) включить УДИ-1Б, дать прогреться в течение как минимум 10 мин;
- 3) удалить заглушку и установить на ее место контрольный источник в соответствии с рисунками Ж.1, Ж.2, закрутить накидную гайку до упора, дождаться появления на ЖКИ сообщения «Источник установлен»;
- 4) по окончании процесса градуировки дождаться появления на ЖКИ сообщения «Удалить источник» и зафиксировать отобразившиеся на ЖКИ значения скорости счета  $n_{\text{пер}1}$  в пике 511 кэВ и  $n_{\text{пер}2}$  в пике 1274 кэВ ( $\text{с}^{-1}$ );
- 5) удалить контрольный источник;
- 6) повторить процедуры 3), 4), 5) еще четыре раза, определить средние арифметические значения  $\bar{n}_{\text{пер}1}$  и  $\bar{n}_{\text{пер}2}$ ;
- 7) удалить контрольный источник, развернуть его на  $180^\circ$  вокруг оси и вновь поместить на штатное место;
- 8) повторить процедуру 6), получить средние значения  $\bar{n}'_{\text{пер}1,2}$ ;
- 9) определить ожидаемую скорость счёта от контрольного источника на момент проведения измерений  $n_{\text{ож}1,2}$ ,  $\text{с}^{-1}$ , по формуле

$$n_{\text{ож}1,2} = n_{1,2} \cdot e^{-0,693t/T_{\text{п}}}, \quad (\text{Ж.2.1})$$

где  $n_1$  – скорость счёта в пике 511 кэВ,  $n_2$  – скорость счёта в пике 1274 кэВ от контрольного источника из свидетельства о последней поверке УДИ-1Б;  
 $t$  – промежуток времени, лет, отсчитанный от даты последней поверки;  
 $T_{\text{п}} = 2,6$  лет – период полураспада  $^{22}\text{Na}$  в составе контрольного источника.

УДИ-1Б считается прошедшей проверку исправности спектрометрического тракта, если выполняется хотя бы одно из неравенств

$$\left| \frac{\bar{n}_{\text{пер}1,2} - n_{\text{ож}1,2}}{n_{\text{ож}1,2}} \cdot 100 \right| \leq 15 \% \quad (\text{Ж.2.2})$$

или

$$\left| \frac{\bar{n}'_{\text{пер}1,2} - n_{\text{ож}1,2}}{n_{\text{ож}1,2}} \cdot 100 \right| \leq 15 \% \quad (\text{Ж.2.3})$$

**Ж.3 Энергетическая градуировка УДИ-1Б в ручном режиме**

Порядок действий:

- 1) подготовить УДИ-1Б к работе без прокачки и без кассеты с сорбентом;
- 2) подключить УДИ-1Б к ПЭВМ посредством кабеля связи с ПЭВМ RS-232;
- 3) включить УДИ-1Б, дать прогреться в течение как минимум 10 мин;

4) удалить заглушку и установить на ее место контрольный источник в соответствии с рисунками Ж.1, Ж.2, закрутить накидную гайку до упора, дождаться появления на ЖКИ сообщения «Источник установлен»;

5) начать откручивание накидной гайки контрольного источника до исчезновения на ЖКИ надписи «Источник установлен», выключить УДИ-1Б;

6) включить УДИ-1Б, наблюдать за показаниями в течение 20 мин, контролируя нахождение УДИ-1Б в режиме измерения;

7) в программе «Конфигуратор» на вкладке «Спектры» считать спектры основного и фоновых каналов в режиме «наблюдения»;

8) проконтролировать визуальное сходство полученных спектров со спектрами, приведенными на рисунке Ж.3;

Примечание – В случае существенно отличия полученных спектров от приведенных на рисунке, необходимо проверить исправность и метрологические характеристики контрольного источника, а также убедиться в соблюдении условий проведения измерений в части естественного фона ионизирующего излучения.

9) на спектре основного детектора щелкнуть правой кнопкой мыши в центре левого пика и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Установить первую точку градуировки», в развернутом диалоговом окне установить значение энергии, соответствующее пику полного поглощения, выбранного для ручной градуировки (511 кэВ);

10) повторить процедуру 9) с правым пиком, выбрав из контекстного меню пункт «Установить вторую точку градуировки», и ввести в диалоговом окне значение энергии 1274 кэВ;

11) записать градуировочные коэффициенты в УДИ-1Б, нажав в открывшемся диалоговом окне «ОК»;

12) повторить процедуры 9), 10), 11) для спектра фоновых детектора.

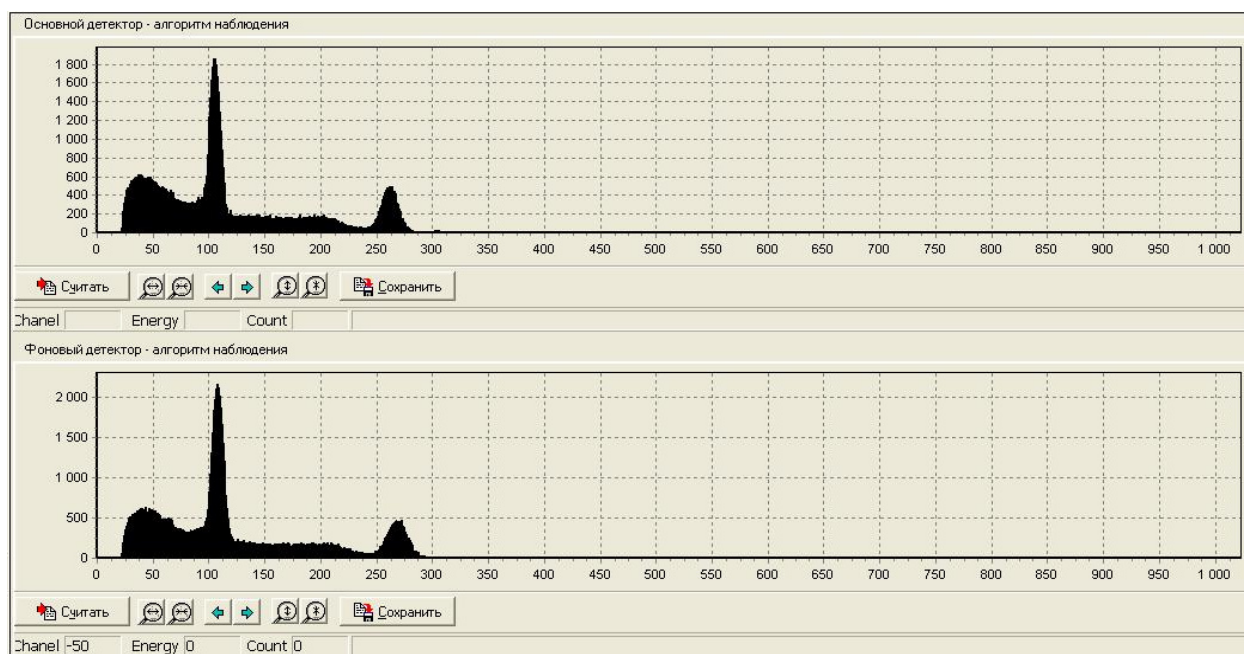


Рисунок Ж.3

Приложение И  
(обязательное)

**ПЕРЕЧЕНЬ РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ УДИ-1Б**

И.1 Кассета с сорбентом.

Замена стандартной кассеты с сорбентом ФВКМ.305152.001 проводится не реже одного раза в три месяца. При нормальной эксплуатации УДИ-1Б средний расход кассет с сорбентом составляет не более 5 штук за 6 месяцев, при аварийной эксплуатации ожидаемый расход составляет 1 штука в час.

Примечание – При аварийной эксплуатации рекомендуется использовать однослойные кассеты с сорбентом ФВКМ.305152.012. Рекомендуемый расход составляет – одна кассета в час.

И.2 Шланг ПВХ – внутренний диаметр 10 мм×1 м.

И.3 Масло силиконовое – 1 флакон 12 мл.

И.4 Бязь – 1 м<sup>2</sup>.

Приложение К  
(обязательное)

**РАЗМЕЩЕНИЕ КОМПЛЕКТА ИЗДЕЛИЙ**

**К.1 Общий вид комплекта изделий**

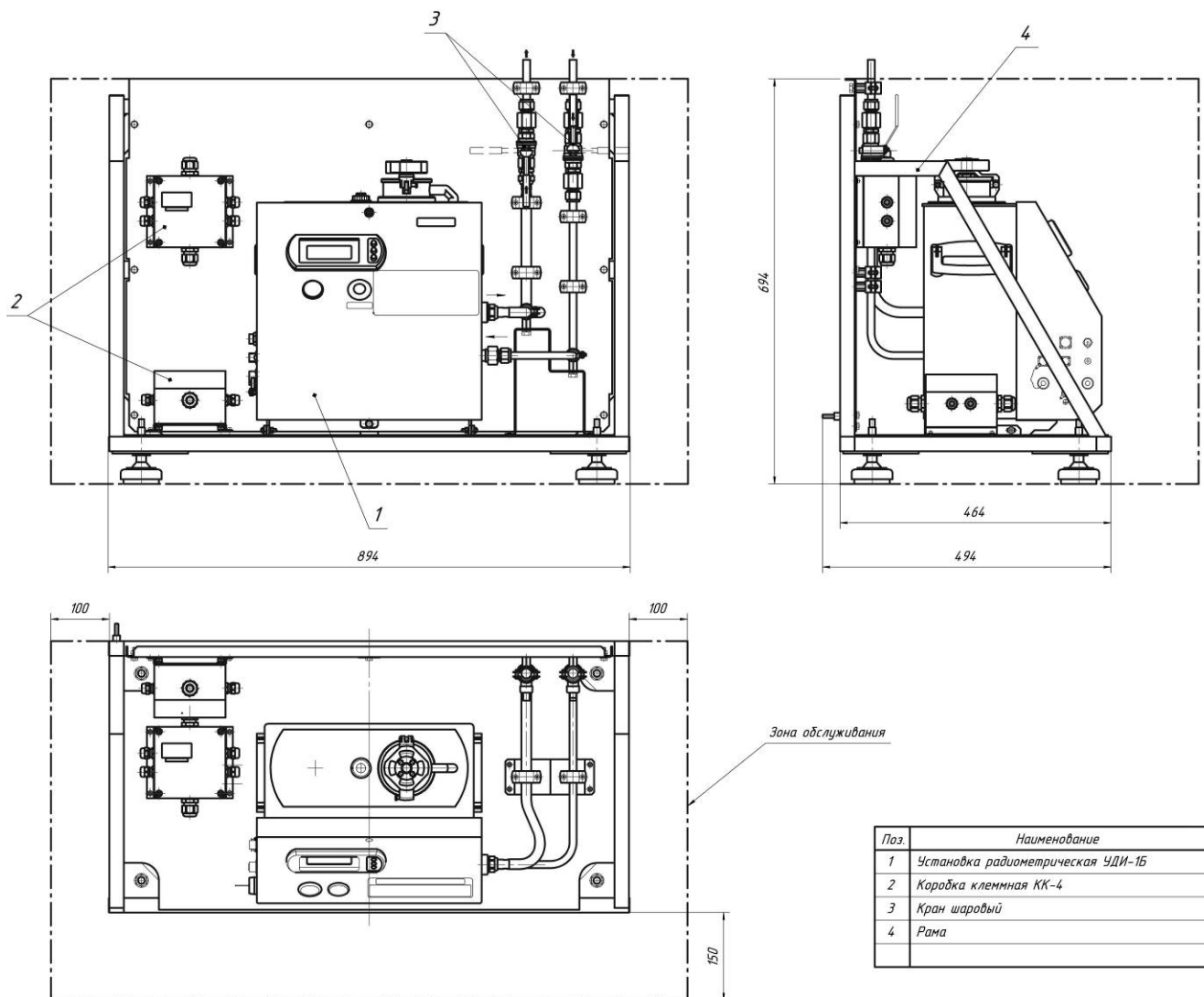
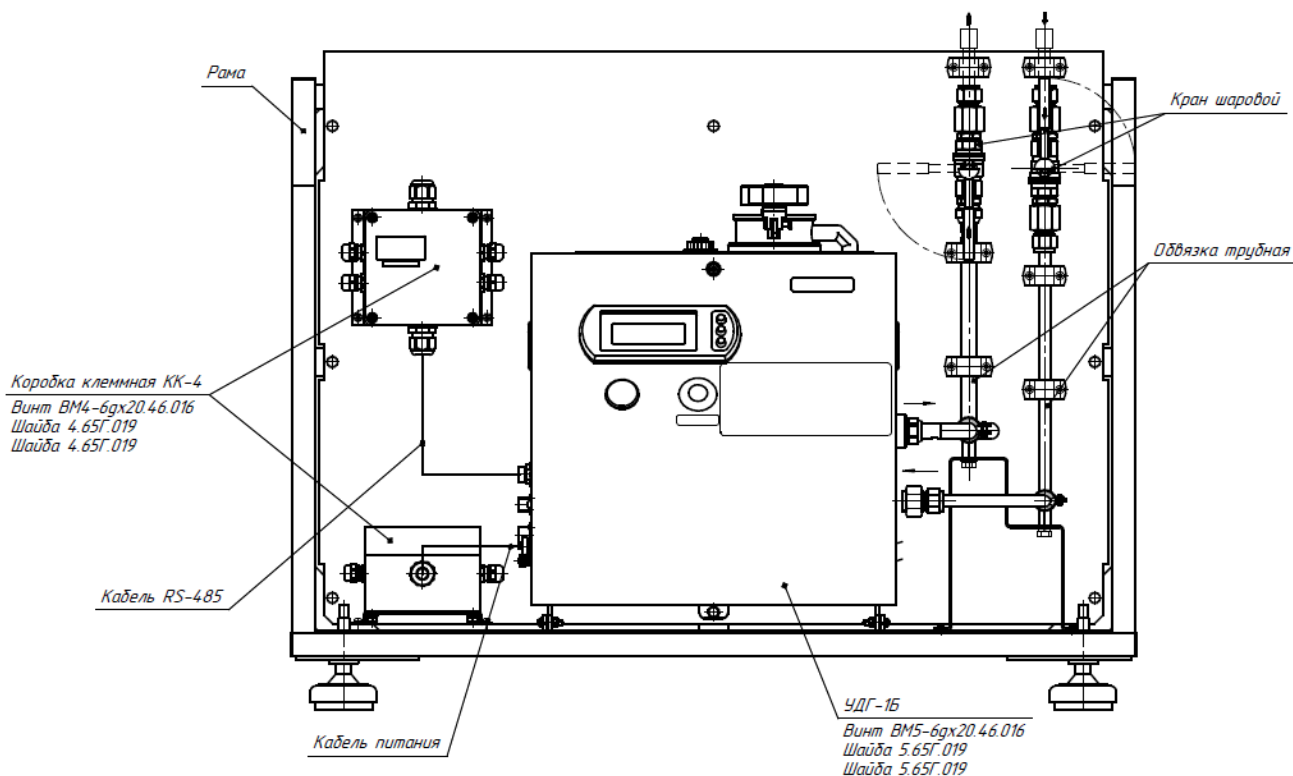


Рисунок К.1 – Габаритный чертеж



Рисунки К.2 – Сборочный чертеж

## К.2 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание комплекта изделий выполняется согласно 3.1 ФВКМ.412123.006РЭ.

## К.3 Проверка работоспособности

Проверка работоспособности выполняется согласно 4.5.2 ФВКМ.412123.006РЭ.

## К.4 Ремонт комплекта изделий

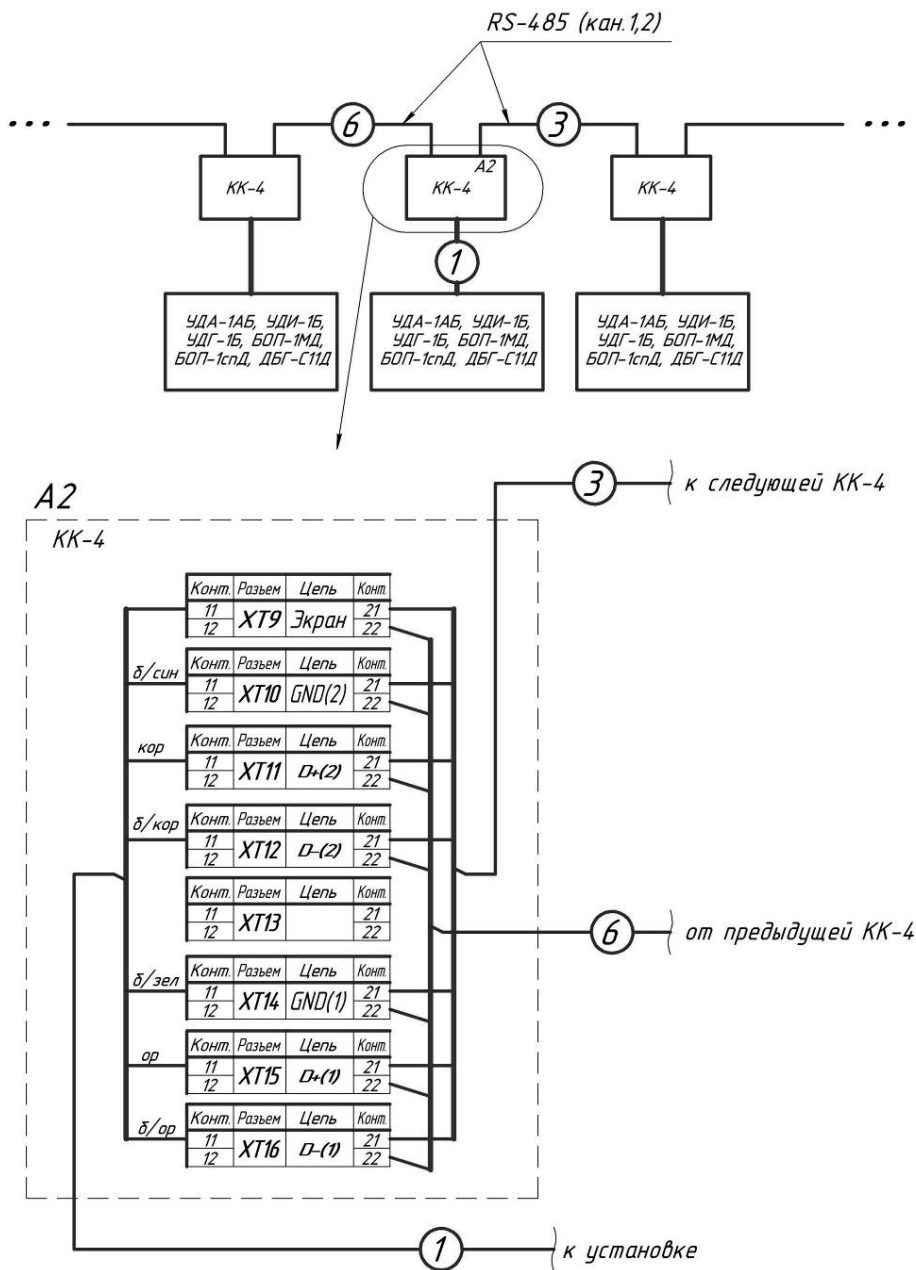
Перед началом ремонта необходимо отключить электропитание, отсоединить трубную обвязку и кабеля питания.

Ремонт комплекта изделий выполняется согласно руководства по ремонту ФВКМ.412123.006РС и ФВКМ.301172.022РС.

Приложение Л  
(обязательное)

**СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ В ЛИНИЮ RS-485**

Схема включения УДИ-1Б в линию связи RS-485 с использованием клеммных коробок приведена на рисунке Л.1.



Кабель 1 устанавливает НПП «Доза». Кабели 3, 6 устанавливает и монтирует заказчик.

Рисунок Л.1