

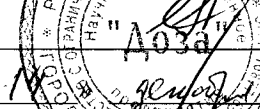


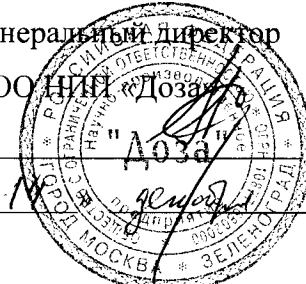
**Общество с ограниченной ответственностью
«Научно-производственное предприятие «Доза»
(ООО НПП «Доза»)**

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО НПП «Доза»

«» К. Нурлыбаев

«» 2010 г.

УТВЕРЖДАЮ

раздел 4 «Методика поверки»

Заместитель руководителя ГЦИ СИ

ФГУ «Всероссийский ЦСМ» -

директор Центрального отделения

«» А.Г. Рубайлов

«» 2010 г.

ДЛЯ АЭС

**УСТАНОВКА МОБИЛЬНАЯ РАДИОМЕТРИЧЕСКАЯ
УДИ-2**

Руководство по эксплуатации
ФВКМ.412123.009РЭ



Содержание

1	Описание и работа изделия	3
1.1	Назначение изделия	3
1.2	Технические характеристики	3
1.3	Состав изделия	7
1.4	Устройство и работа изделия	9
1.5	Маркировка и пломбирование	13
1.6	Упаковка	14
2	Использование по назначению	14
2.1	Эксплуатационные ограничения	14
2.2	Подготовка изделия к использованию	14
2.3	Использование изделия	15
2.4	Изменение параметров и настроек	19
3	Техническое обслуживание	19
3.1	Общие указания	19
3.2	Меры безопасности	19
3.3	Порядок технического обслуживания	20
4	Методика поверки	21
4.1	Общие требования	21
4.2	Операции и средства поверки	21
4.3	Требования безопасности	22
4.4	Условия проведения поверки и подготовка к ней	22
4.5	Проведение поверки	23
4.6	Обработка результатов измерений	26
4.7	Оформление результатов поверки	26
5	Текущий ремонт	26
6	Хранение	26
7	Транспортирование	27
8	Утилизация	27
	Приложение А Габаритные и присоединительные размеры	29
	Приложение Б Схема электрическая соединений	32
	Приложение В Схема электрическая подключений	34
	Приложение Г Список параметров, доступных для отображения и редактирования с помощью программы «Конфигуратор»	38

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

Установка предназначена для непрерывного автоматизированного измерения объёмной активности гамма-излучающего радионуклида йода ^{131}I и передачи полученной информации во внешнюю информационную сеть.

Установка применяется для контроля радиационной обстановки в воздухе (приземном слое) промплощадки, санитарно-защитной зоны и зоны наблюдения атомных станций (АС) при аварийных выбросах как в автономном режиме, так и в составе автоматизированной системы контроля радиационной обстановки (АСКРО).

Установка обеспечивает возможность:

- автоматизированного оперативного контроля (непрерывного мониторинга) объёмной активности радионуклида йода ^{131}I с регистрацией её временной динамики в условиях нарушения нормальной эксплуатации АС, проектных и запроектных авариях на АС;
- обработки, хранения, представления полученной информации на выносном блоке индикации установки;
- передачи полученной информации на АСКРО АС (интегрирующий сервер) по линиям связи, организованным на базе средств стандарта GSM/GPRS, интерфейса RS-485 (протокол обмена MODBUS RTU) или Ethernet с использованием каналообразующей аппаратуры АСКРО;
- обеспечения автоматической самодиагностики технических средств установки.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Установка обеспечивает селективную регистрацию гамма-излучения радионуклида йода ^{131}I в диапазоне измерений объёмной активности от 3,7 до $3,7 \cdot 10^6$ Бк/м³.

1.2.2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объёмной активности радионуклидов йода ± 50 %.

1.2.3 Эффективность регистрации гамма-излучения от $0,75 \cdot 10^{-2}$ до $3 \cdot 10^{-2}$.

1.2.4 Нелинейность в диапазоне измерений не более ± 10 %.

1.2.5 Время отклика установки на воздействие активности не более 30 с.

1.2.6 Время измерения объёмной активности радионуклидов йода:

- на нижнем пределе измерения не более 1000 с.

- на уровне активности 670 Бк/м³ не более 100 с.

Примечание – Для достижения нижнего порога измерений используется режим прокачки с расходом воздуха 60/100 л/мин - не штатный режим (максимальное время прокачки не более 1000 с).

1.2.7 Статистические флуктуации измеренных объёмных активностей не более 10 %.

1.2.8 Время прохождения радионуклидов йода через фильтровальное устройство не менее 0,2 с.

1.2.9 Значение фоновой активности, показываемой установкой в отсутствии активных источников не более $1,0 \text{ Бк} \cdot \text{м}^{-3}$.

1.2.10 Максимальное значение компенсируемого внешнего гамма-фона источника ^{60}Co при нижнем пределе измерений активности радионуклидов йода не менее $10 \text{ мкЗв} \cdot \text{ч}^{-1}$.

1.2.11 Объёмный расход воздуха через фильтровальное устройство установки не менее $20 \text{ л} \cdot \text{мин}^{-1}$.

1.2.12 Изменение объёмного расхода воздуха относительно номинального не более $\pm 10\%$.

1.2.13 Снижение расхода воздуха при нарушениях работы пробоотборного устройства не превышает номинальное значение более чем на $\pm 10\%$.

1.2.14 Время установления рабочего режима установки при постоянных внешних условиях не более 30 мин.

1.2.15 Время работы установки..... непрерывное

1.2.16 Нестабильность показаний установки за 8 ч непрерывной работы не более $\pm 10\%$.

1.2.17 Для передачи данных с установки на верхний уровень (АСКРО АС) используются информационные каналы связи:

- основной канал связи на базе технологий стандарта GSM/GPRS;
- резервный проводной канал связи на базе интерфейса RS-485 (протокол обмена MODBUS RTU) или Ethernet;
- дополнительный канал связи на базе технологий каналообразующей аппаратуры RD-02 (АСКРО АС), ИРТ-М («Атлант-М» АСКРО АС) по согласованным протоколам обмена.

1.2.18 Установка обеспечивает вывод на блок индикации данных:

- о наличие связи установки с АСКРО АС;
- даты и времени измерений;
- значений измеряемого параметра (объёмной активности, Бк/м³, активности на фильтре сорбционной ловушки, Бк);
- значений текущего расхода воздуха, л/мин;
- значений объёма прокаченного воздуха, м³;
- цветозвуковое отображение состояния параметра относительно уставки;
- состояние блоков установки (самодиагностика);
- координат местоположения установки;
- времени (количество минут) с момента последнего сеанса связи по каналу GSM.

1.2.19 Установка обеспечивает вывод во внешний информационный канал данных:

- даты и времени измерений;
- значений измеряемого параметра (объёмной активности, Бк/м³)*;
- значений текущего расхода воздуха, л/мин*;
- значений объёма прокаченного воздуха, м³*;
- состояние блоков установки (самодиагностика)*;
- координат местоположения установки*;
- времени (количество минут) с момента последнего сеанса связи по каналу GSM*.

Примечание - (*) При условии возможности приема информации каналом связи АСКРО АС.

1.2.20 Установка обеспечивает возможность определения и отображения её географических координат с помощью GPS навигатора.

1.2.21 Установка обеспечивает введение уставок двух пороговых уровней сигнализации (предупредительной и аварийной) во всем диапазоне измерений объёмной активности радионуклидов йода со цветозвуковой сигнализацией превышения пороговых уставок, отключаемой по месту или дистанционно.

Примечание – Пороговые уровни вводятся на предприятии- изготовителе и могут изменяться только лицами, аккредитованными в установленном порядке на право поверки данных средств измерений.

1.2.22 Установка предусматривает возможность отключения цветозвуковой сигнализации превышения пороговых уставок с буферного устройства.

1.2.23 Установка обеспечивает автоматическую самодиагностику технических средств.

1.2.24 Установка обеспечивает сохранение не менее 3000 событий в циклическом архиве информации.

1.2.25 Электропитание установки осуществляется:

- от однофазной сети переменного тока напряжением 220_{-33}^{+22} В, частотой $50_{-2,5}^{+2,5}$ Гц;
- от встроенной аккумуляторной батареи напряжением $+12_{-2}^{+4}$ В.

Дополнительная погрешность, обусловленная изменением напряжения питания и частоты от номинального значения $\pm 5\%$.

Примечания - 1 При электропитании от аккумуляторных батарей обеспечивается работоспособность установки с сохранением заданных параметров в течение 6 час при температуре окружающего воздуха от минус 20 до плюс 50 °С и не менее 2 час при температуре окружающего воздуха от минус 40 до минус 20 °С.

2 Допускается использование питания от автомобильного аккумулятора емкостью от 50 до 75 Ач, напряжением +12 В.

1.2.26 Мощность, потребляемая измерительным блоком:

- при питании от сети переменного тока не более 300 ВА;
- при питании от сети постоянного тока не более 300 Вт.

1.2.27 Рабочие условия эксплуатации:

- диапазон температур от минус 40 до + 50 °С;
- предельное значение относительной влажности 100 % при +30 °С и более низких температурах с конденсацией влаги;
- атмосферное давление в диапазоне от 84,0 до 106,7 кПа;
- содержание в воздухе коррозионно-активных агентов

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

Примечание – При температуре окружающей среды ниже минус 20 °С происходит временное отключение экрана блока индикации, работа которого восстанавливается при температуре выше указанной.

Пределы дополнительной погрешности измерений объёмной активности радионуклидов йода:

- при отклонении температуры окружающего воздуха от нормальных условий до предельных рабочих значений $\pm 10\%$;
- при отклонении влажности окружающего воздуха от нормальных условий до предельных рабочих значений $\pm 10\%$.

1.2.28 Установка устойчива к воздействию синусоидальных вибраций в диапазоне частот от 10 до 55 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм.

1.2.29 По сейсмостойкости установка относится к категории II по НП-031-01 и соответствует требованиям РД 25 818-87: по месту установки группа А, по функциональному назначению исполнение 2 для сейсмических воздействий интенсивностью до 6 баллов по шкале MSK-64 на отметке 10 м относительно нулевого уровня.

После сейсмического воздействия установка сохраняет свои метрологические характеристики в течение всего срока службы в заданных условиях эксплуатации.

1.2.30 Степень защиты, обеспечиваемая оболочками технических средств установки от проникновения твердых предметов воды, по ГОСТ 14254-96:

- блок аккумуляторный IP55;
- блок измерительный IP55;
- блок индикации IP65.

1.2.31 По влиянию на безопасность установка относится к элементам нормальной эксплуатации класса безопасности ЗН в соответствии с ОПБ-88/97.

1.2.32 Установка устойчива к воздействию электромагнитных помех в соответствии с ГОСТ Р 50746-2000 для группы исполнения III, критерий качества функционирования А и удовлетворяет нормам помехоэмиссии, установленным ГОСТ Р 51318.22-2006, ГОСТ Р 51317.3.2-2006 для оборудования класса А, ГОСТ Р 51317.3.3-99.

1.2.33 Воздействие электромагнитных помех не приводит к изменению показаний объемной активности радионуклидов йода более чем на $\pm 20\%$.

1.2.34 Установка сохраняет работоспособность после пребывания в условиях радиационного облучения, соответствующих запроектным авариям:

- величина внешнего гамма-фона $10 \text{ мЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$;
- суммарная объемная активность прокачиваемого через установку воздуха ... $5\cdot 10^9 \text{ Бк/м}^3$.

1.2.35 По степени защиты от поражения электрическим током установка относится к классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.2.36 По противопожарным свойствам установка соответствует ГОСТ 12.1.004-91 с вероятностью возникновения пожара не более 10^{-6} в год.

1.2.37 Установка стойка к воздействию дезактивирующих растворов:

1) борная кислота (H_3BO_3) – 16 г, тиосульфат натрия ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3\cdot 5\text{H}_2\text{O}$) – 10 г, вода дистиллированная до 1 л;

2) тринатрийфосфат или гексаметафосфат натрия (любые синтетические моющие средства) – 10 - 20 г/л в воде;

3) 5 % раствор лимонной кислоты в ректифицированном этиловом спирте – для внешних поверхностей электронных средств, разъёмов;

4) пенное аэрозольное дезактивирующее средство «Радлез-П».

1.2.38 Габаритные размеры и масса технических средств установки, длина кабелей питания и связи не более значений, указанных в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Габаритные размеры и масса технических средств, длина кабелей питания и связи

Обозначение	Наименование составной части	Габаритные размеры	Масса, кг
ФВКМ.412123.010	Блок измерительный	920×554×515 мм	70,0
ФВКМ.436244.004	Блок аккумуляторный	838×554×439 мм	70,0
ФВКМ.687281.016	Блок индикации	222×164×73 мм	4,0
ФВКМ.685631.581	Кабель питания ~220 В, 50 Гц	3 м	
ФВКМ.685631.550	Кабель питания +12 В	3 м	
ФВКМ.685631.551	Кабель питания	3 м	
ФВКМ.685631.551-01	Кабель питания	50 м	
ФВКМ.685631.548	Кабель связи блока индикации	3 м	
ФВКМ.685631.548-01	Кабель связи блока индикации	0,7 м	
MODBUS	Кабель связи	300 м	
ФВКМ.685631.552	Кабель питания БОП-Атлант	3 м	
ФВКМ.685631.596	Кабель связи с БОП-1ТА	3 м	
ФВКМ.685631.553	Кабель связи с БОП	3 м	
ФВКМ.685631.554	Кабель связи с «RADOS»	3 м	
ФВКМ.685631.598	Кабель связи Ethernet	3 м	
ФВКМ.685631.597	Кабель GSM/GPRS	3 м	
ФВКМ.685631.549	Провод ПВС 2×0,75	5 м	

1.3 Состав изделия

1.3.1 Установка состоит из трех основных блоков: измерительного, аккумуляторного и блока индикации.

В комплекте с установкой поставляются:

- кабели питания;
- кабели связи внешнего информационного канала;
- контрольный источник ОИСН-22-09 для энергетической градуировки;
- монтажный комплект;
- расходные материалы;

1.3.2 Структурно-функциональная схема измерительного блока и перечень устройств, входящих в его состав представлены на рисунке 1.1 и таблице 1.2.

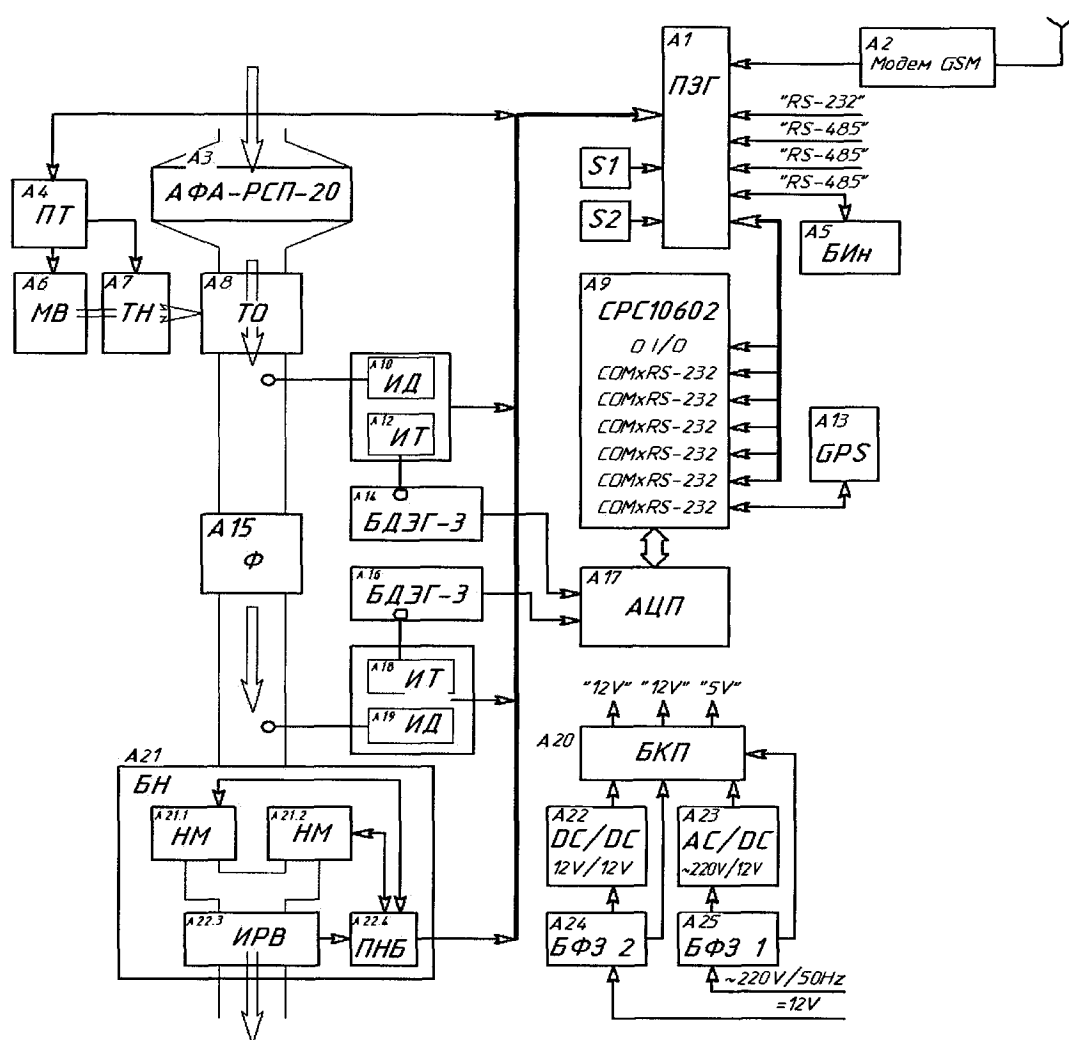
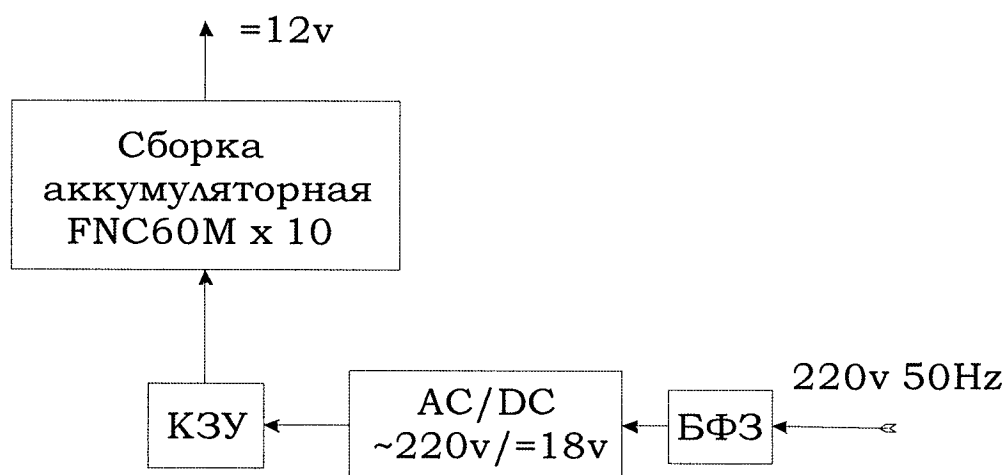


Рисунок 1.1 - Структурно-функциональная схема измерительного блока

Таблица 1.2 – Перечень устройств, входящих в состав измерительного блока

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
S1 S2	Концевой выключатель	2	S1 S2
A1	Плата защиты и гальваноразвязки	1	ПЗГ
A2	Модем GSM/GPRS Simens mc35i	1	GSM
A3	Фильтр АФА-РСП-20	1	АФА-РСП-20
A4	Плата термоконтроля	1	ПТ
A5	Блок индикации	1	БИА, подключается по необходимости
A6	Мотор-вентилятор	1	МВ
A7	Нагреватель	1	ТН
A8	Теплообменник	1	ТО
A9	Модуль процессора CPC10602	1	CPC 10602
A10, A19	Индикатор давления	2	ИД
A12, A18	Индикатор температуры	2	ИТ
A13	Приемник GPS	1	GPS
A14, A16	Блок детектирования БДЭГ-03В 40×60	2	БДЭГ-03В
A15	Сорбционная ловушка	1	Ф
A17	АЦП	1	АЦП
A20	Блок контроля питания	1	БКП
A21	Блок насосный	1	БН
A211, A212	Насосный модуль	2	НМ
A213	Измеритель расхода воздуха	1	ИРВ
A214	Плата насосного блока	1	ПНБ
A22	Преобразователь DC/DC 12v/12v	1	
A23	Преобразователь AC/DC -220v/12v	1	
A24, A25	Блок фильтрации и защиты	2	БФЗ-1, БФЗ-2

1.3.3 Структурная схема аккумуляторного блока представлена на рисунке 1.2.



где FNC60M - сборка аккумуляторная; AC/DC - блок питания, БФЗ - блоки фильтров и защиты, КЗУ - контрольно-зарядное устройство.

Рисунок 1.2 - Структурная схема аккумуляторного блока

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Устройство составных частей установки.

1.4.1.1 Измерительный блок представляет собой переносной пылевлагозащищённый стенд, выполненный из ударопрочного материала. Габаритные и присоединительные размеры измерительного блока представлены в приложении А.

В измерительном блоке размещены:

- спектрометрическая часть - устройство детектирования, состоящее из блока детектирования со сцинтилляционным детектором БДЕГ-03 40x60 и двухходового АЦП;
- устройство измерения внешнего гамма-фона и компенсационный канал. Детекторы измерительного и компенсационного каналов расположены в одинаковых свинцовых экранах;
- пробоотборная часть - устройства прокачки воздуха (пробоотбора) со средствами измерения объёма прокаченного воздуха (контроля расхода воздуха);
- устройства сбора и обработки полученной информации;
- блок индикации;
- устройства связи и передачи данных во внешний информационный канал;
- комплект принадлежностей, расходных материалов и монтажных частей согласно ведомости ЗИП-О.

В измерительном блоке предусмотрена возможность передачи данных в АСКРО АС во внешний информационный канал связи:

- основной, на базе технологий стандарта GSM/GPRS;
- резервный, проводной канал связи на базе интерфейса RS-485 (протокол обмена ModBUS RTU) или Ethernet;
- дополнительный, на базе технологий каналообразующей аппаратуры RD-02 (АСКРО АС), ИРТ-М («Атлант-М» АСКРО АС).

Для идентификации местоположения установки используются данные GPS (ГЛОНАС) навигатора, установленного в измерительном блоке.

На торцевой панели измерительного блока находятся разъёмы для подключения внешнего питания, питания устройств и каналов связи АСКРО АС и блока индикации в соответствии с рисунком 1.3:

- «ПИТАНИЕ БОП» - для подключения питания основного канала связи на базе технологий стандарта GSM/GPRS;
- «БОП, БОП-1ТА, РАДОС» - для подключения дополнительного канала связи;
- «БИ» - для подключения блока индикации;
- «MODBUS»/ Ethernet - для подключения резервного проводного канала связи на базе интерфейса RS-485;
- «GPRS» - для подключения выносного модема с антенной;
- «220 В, 50 Гц» - для подключения к сети питания переменного тока;
- «12 В, АКБ» - для подключения к сети питания постоянного тока напряжением 12 В от аккумуляторного блока или бортовой сети автомобиля;
- тумблеры «220 В» и «12 В» - для включения/отключения сети питания переменного или постоянного тока соответственно.

На боковой панели - заборный канал пробоотбора «ВОЗДУХ ВХОД» и выходной канал пробоотбора «ВОЗДУХ ВЫХОД».

На верхней панели измерительного блока предусмотрено место для установки блока индикации.

Измерительный блок обеспечен защитой от несанкционированного доступа к узлам и схемам с передачей сообщения о факте несанкционированного доступа на верхний уровень

АСКРО. Механизмы разблокирования доступа к узлам и схемам блока приводятся в действие специальным ключом.

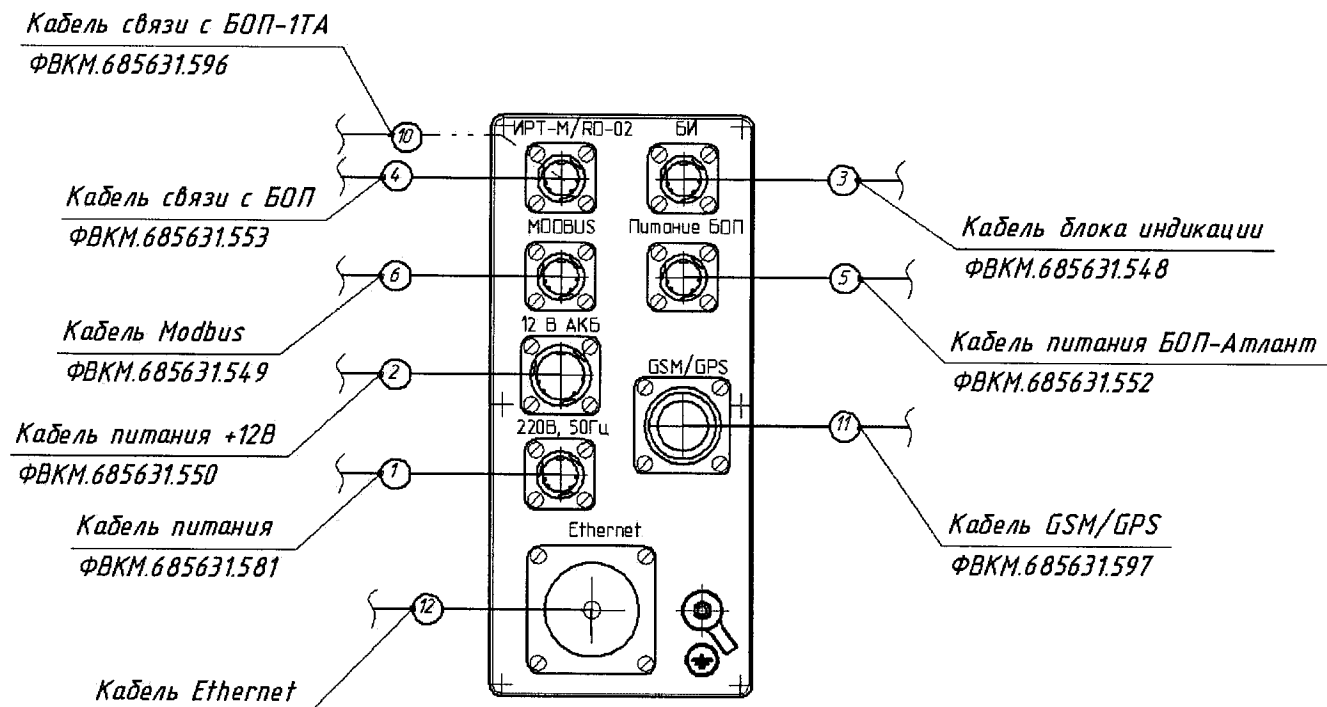


Рисунок 1.3 – Разъёмы измерительного блока

1.4.1.2 Аккумуляторный блок представляет собой переносной пылевлагозащищённый стенд, выполненный из ударопрочного материала. Габаритные и присоединительные размеры аккумуляторного блока представлены в приложении А.

В аккумуляторном блоке размещены аккумуляторные батареи, зарядное устройство и блок управления зарядом аккумуляторов. В аккумуляторном блоке, предусмотрены места для размещения комплекта кабелей. Аккумуляторный блок снабжен средствами подключения к сети питания переменного тока 220 В, 50 Гц для питания зарядного устройства.

На внешней боковой панели аккумуляторного блока находятся разъёмы:

- «220 В 50 Гц 4 А» - для подключения измерительного блока с помощью межблочного кабеля питания при питании от сети переменного тока;
- «12 В 16 А» - для подключения измерительного блока с помощью межблочного кабеля питания при питании от аккумуляторного блока;
- «220 В 50 Гц 4 А» - для подключения аккумуляторного блока к сети переменного тока с помощью кабеля питания.

1.4.1.3 Блок индикации предназначен для отображения информации на жидкокристаллическом индикаторе (далее - экране).

На верхней панели блока индикации расположен экран для вывода измерительной и сопутствующей информации, включающей цветовую сигнализацию состояния измеряемого параметра относительно заданных уставок, звуковой динамик и кнопку «УПРАВЛЕНИЕ» для управления режимами просмотра данных на экране блока индикации и отключения, при необходимости, звукового сигнала превышения аварийной уставки.

На боковой поверхности блока находятся два идентичных разъёма «RS-485А» и «RS-485В» для подключения измерительного блока к блокам индикации.

Предусмотрен дополнительный кронштейн для внешнего крепления блока индикации. Блок индикации при транспортировке закрепляется на крышке измерительного блока.

1.4.2 Работа установки

При прокачке воздуха через сорбционную ловушку радионуклиды йода поглощаются сорбентом. Под сорбционной ловушкой расположен сцинтилляционный детектор. Осевшие на сорбент радионуклиды йода испускают гамма- кванты, которые, при взаимодействии со сцинтиллятором детектора, вызывают излучение света.

Излученное при взаимодействии гамма- квантов со сцинтиллятором детектора количество световой энергии пропорционально энергии гамма- квантов, поглощенных сцинтиллятором.

Вспышки света преобразуются в фотоприемнике в электрические импульсы, которые поступают на один из входов двухвходового 1024 канального АЦП и далее в процессор установки.

Процессор измерительного блока обрабатывает данные полученные за время регистрации $t_{рег}$. Обработанный массив данных с учетом калибровочных и настроечных коэффициентов в виде энергетического спектра гамма- излучающих радионуклидов идентифицируется со спектром радионуклидов ^{131}I с выделением характерной спектральной области- пика полного поглощения контролируемого радионуклида.

Активность радионуклида в выделенной области определяется как

$$A_{\phi i} = \frac{S_{\text{пипи}}}{t_{\text{рег}} \cdot \eta_{\gamma} \cdot E_{\text{пн}}} \quad (1.1)$$

где $A_{\phi i}$ – значение активности источника на фильтре за i -ый промежуток времени регистрации;

$S_{\text{пипи}}$ – площадь пика полного поглощения рассматриваемого радионуклида;

$E_{\text{пн}}$ – эффективность регистрации радионуклида;

η_{γ} – квантовый выход гамма- излучения рассматриваемого радионуклида;

$t_{\text{рег}}$ – время регистрации.

За это же время измеряется объем прокачанного воздуха с помощью встроенного расходомера.

Полученные спектральные отсчеты и данные об объеме прокачанного воздуха обрабатываются процессором.

По результатам измерения активности радионуклида йода, осаждаемой на фильтре ловушки, и объема прокачанного за i -ый промежуток времени воздуха определяется объемная активность радионуклидов как разница между предыдущим значением измеренной на фильтре активности A_{n-1} и измеренной активности A_n в текущий момент времени, отнесенная к объему прокачанного воздуха $V(\Delta t=t_{\text{рег}})$ за время регистрации

$$A_{\text{оги}} = \frac{A_{n-1} - A_n}{V(\Delta t_i)} \quad (1.2)$$

Для оперативного контроля состояния радиационной обстановки введен не штатный режим прокачки воздуха с расходом 60/100 л/мин, включаемый с измерительного блока.

Для уменьшения погрешности измерений, обусловленной влиянием внешнего гамма-излучения, в состав установки введен дополнительный компенсационный канал. Детекторы измерительного и компенсационного каналов расположены в одинаковых свинцовых экранах.

Внешний гамма-фон, не поглощенный экраном измерительного детектора, измеряется компенсационным детектором, который подключен ко второму входу АЦП. При расчетах показания компенсационного детектора вычитаются из показаний спектрометрического детектора.

Далее проводится сравнение полученных данных с пороговыми уставками, установленными при настройке установки. В случае превышения уставки первого уровня (предупредительной) включается цветовая индикация в виде желтого сигнала, при превышении уставки второго уровня (аварийной) – красный сигнал и звуковой сигнал. Звуковой сигнал можно отключить нажатием кнопки «УПРАВЛЕНИЕ» на корпусе блока индикации. Звуковой сигнал может быть отключен дистанционно по каналу внешней информационной связи с АСКРО АС при наличии соответствующего программного обеспечения верхнего уровня и возможностей каналообразующей аппаратуры.

Измеренные значения записываются в энергонезависимую память, формируя архив измерений, который при необходимости можно просмотреть с использованием соответствующего программного обеспечения. Общий объем памяти рассчитан более чем на 3000 измерений.

На экран блока индикации постранично выводится информация:

- о наличие связи с АСКРО АС;
- дата и время измерений;
- координаты местоположения установки.
- значения измеряемого параметра (объемной активности, Бк/м³, и активности, Бк, на фильтре сорбционной ловушке);
- значение текущего расхода воздуха, л/мин;
- значения объема прокаченного воздуха, м³;
- цветозвуковое отображение состояния параметра относительно уставки;
- состояние блоков установки (самодиагностика);
- время (количество минут) с момента последнего сеанса связи по каналу GSM.

Установка может обеспечить вывод на верхний уровень АСКРО АС аналогичных данных при условии возможности приема данной информации каналом связи АСКРО АС.

Для идентификации местоположения установки используются данные GPS навигатора.

1.4.3 Неопределенность измеренной объемной активности радионуклида йода ¹³¹I обусловлена:

- неопределенностью измерения активности радионуклида A_i на сорбционной ловушке (спектрометрическая характеристика) - u_{Q_i} ;
- неопределенностью, связанной с неточностью знания поправочных коэффициентов u_k (оценка максимальной границы).
- неопределенностью измерения объемного расхода воздуха – $u_{об}$.

Суммарная относительная стандартная неопределенность u_k по типу В при расчете поправочного коэффициента K_n рассчитывается из выражения

$$u_k = \frac{1}{\sqrt{3}} (u_p^2 + u_{эфф}^2 + u_{кв}^2)^{1/2}, \quad (1.3),$$

где u_p - относительная неопределенность, связанная с неточностью знания коэффициента

потерь активности в магистрали воздухопровода;

$u_{кв}$ - неопределенность, связанная с определением коэффициента, учитывающего соотношение квантовых выходов при расчете активности ¹³²I по регистрируемому излучению ¹³⁷Cs;

$u_{эфф}$ - неопределенность, возникающая из-за погрешности определения эффективности регистрации.

Неопределенность u_p , связанная с неточностью знания коэффициента потерь активности в магистрали воздухопровода не превысит 10 %.

Неопределенность u_{kv} , связанная с определением коэффициента, учитывающего соотношение квантовых выходов пренебрежимо мала.

Неопределенность $u_{эфф}$, возникающая в результате определения эффективности регистрации в зависимости от статистики измерений при определенных соотношениях времени и количества измерений может не учитываться, зависит в основном от изменения эффективности регистрации $u_{эфф}(u_{nc})$, связанной с неравномерностью распределения активности по сорбенту ловушки и не превысит 25%.

Учитывая приведенные оценки, значение u_k в соответствии с формулой (1.3) не превысит 25 %.

Относительная неопределенность u_{Qi} измерения активности радионуклида A_i на сорбционной ловушке не превышает 20 %.

Относительная погрешность измерений объема прокачанного воздуха δ_v не превышает 10 %.

Относительная погрешность определения активности ОСГИ-Р, указанная в свидетельстве о поверке δ_{Ao} не превышает 5%.

Суммарная относительная стандартная неопределенность контролируемой величины - активность радионуклида йода ^{131}I , рассчитывается из выражения

$$u_{A_i} = (u_k^2 + u_{Qi}^2 + \delta_v^2 + \delta_{Ao}^2)^{1/2} \quad (1.4)$$

Учитывая оценки входящих в это выражение слагаемых, максимальная стандартная относительная неопределенность не превысит 30 %.

В соответствии с предположением о нормальности закона распределения возможных значений измеряемой величины, коэффициент охвата при $P = 0,95$ полагают равным 2.

Тогда расширенная неопределенность составит $(2 \cdot u_{A_i}) = 60 \%$.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На корпусах блоков установки закреплены таблички, на которые нанесены следующие обозначения:

1.5.1.1 Блока измерительного и аккумуляторного:

- товарный знак или обозначение предприятия-изготовителя;
- условное обозначение установки;
- условное обозначение блока;
- порядковый номер блока по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа средства измерений (только для измерительного блока);
- степень защиты, обеспечиваемая оболочкой блока от проникновения твердых предметов и воды.

1.5.1.2 Блока индикации:

- товарный знак или обозначение предприятия-изготовителя;
- условное обозначение блока индикации;
- порядковый номер блока по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- степень защиты, обеспечиваемая оболочкой блока от проникновения твердых предметов и воды.

1.5.2 Место и способ нанесения маркировки, размер шрифта соответствуют конструкторской документации.

1.5.3 Все технические средства, входящие в состав установки, опломбированы в соответствии с конструкторской документацией.

1.5.4 Маркировка транспортной тары должна содержать манипуляционные знаки: «ХРУПКОЕ, ОСТОРОЖНО», «БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ», «ВЕРХ», «ЕДКОЕ ВЕЩЕСТВО» (только для аккумуляторного блока); маркировку предельных температур транспортировки.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка установки производится согласно требованиям категории КУ-3 по ГОСТ 23170-78 для группы III, вариант защиты ВЗ-0, вариант упаковки ВУ-5 в соответствии ГОСТ 9.014-2005.

Примечание – Установка может поставляться с вариантом защиты по типу ВЗ-10 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 влажностью воздуха до 80 % при температуре 20°C и содержанием 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 Для правильной работы установки необходимо принять меры для исключения попадания радиоактивных аэрозолей, не содержащих изотопы йода, в сорбционную ловушку. В качестве защиты сорбционной ловушки от загрязнения аэрозолями используется дополнительное внешнее устройство с фильтрами АФА.

2.1.2 При эксплуатации не допускается:

- использование установки на электрических подстанциях среднего (6 – 35 кВ) и высокого (выше 35 кВ) напряжения;
- использование установки как составных частей электрических установок значительной мощности;
- подключение установки к контуру сигнального заземления;
- пользование мобильными радиотелефонными системами на расстоянии менее 10 м от места расположения установки.

2.2 Подготовка изделия к использованию

ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОЙ И НАДЕЖНОЙ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ НА АСКРО АС ЭКСПЛУАТИРУЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ЗАКЛЮЧИТЬ С ОПЕРАТОРАМИ СОТОВОЙ СВЯЗИ ДОГОВОР НА ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ПРИОРИТЕТНЫХ КАНАЛОВ СВЯЗИ.

2.2.1 Подготовка установки к работе:

- 1) распаковать и установить блоки на рабочее место;
- 2) открыть крышки измерительного и аккумуляторного блоков;
- 3) подготовить кабели и блок индикации к сборке;
- 4) собрать установку в соответствии со схемой электрической подключений приложения В для чего:

- подключить кабель питания +12 В ФВКМ.685631.550 к разъёму «12 В, АКБ» измерительного блока и к разъёму «12 В 16 А» аккумуляторного блока;
- подключить кабель блока индикации ФВКМ.685631.548 к разъёму «БИ» измерительного блока;

Примечание – Блок индикации может крепиться как на крышке измерительного блока, так и на стене с помощью кронштейна из монтажного комплекта.

- подключить измерительный блок к выбранному каналу информационной сети через соответствующий разъём;
- установить требуемый режим работы пробоотборного устройства – прокачка 20 л/мин;
- перевести тумблер «12 В» в положение включено «ВКЛ»;
- закрыть крышки блоков;
- при необходимости (2.3.5), провести контроль энергетической градуировки, для чего установить контрольный источник на штатное место.

2.2.2 При работе установки от сети переменного тока:

Подключить измерительный блок к сети питания переменного тока 220 В, 50 Гц можно двумя способами в соответствии со схемой электрической подключений приложения В:

- 1) подключить кабель ФВКМ.685631.551-01 к разъёму «220 В, 50 Гц» измерительного блока, перевести тумблер «220 В» на измерительном блоке в положение включено «ВКЛ», закрыть крышку блока;
- 2) подключить кабель ФВКМ.685631.551-01 или кабель ФВКМ.685631.581 к разъёму «220 В, 50 Гц, 4 А» аккумуляторного блока и к разъёму «220 В, 50 Гц» измерительного блока, перевести тумблеры «220 В» и «12 В» на измерительном блоке в положение включено «ВКЛ», закрыть крышки блоков.

При втором способе подключения аккумуляторный блок работает в режиме подзарядки как источник бесперебойного питания. Измерительный блок при этом питается от сети переменного тока. При отключении сети питания переменного тока измерительный блок автоматически переключается на питание постоянным током от аккумуляторного блока.

2.2.3 Подготовка установки к работе при питании от бортовой сети автомобиля

- 1) установить установку на рабочее место в автомобиле;
- 2) закрепить измерительный блок с помощью комплекта крепления;
- 3) открыть крышку измерительного блока;
- 4) подключить кабель блока индикации ФВКМ.685631.548 к разъёму «БИ» измерительного блока;
- 5) подключить измерительный блок к выбранному каналу информационной сети через соответствующий разъём;
- 6) подключить измерительный блок к бортовой сети автомобиля с помощью провода ПВС 2×0,75 через разъём «12 В, АКБ» в соответствии со схемой электрической соединений приложения В;
- 7) перевести тумблер «12 В» измерительного блока в положение включено «ВКЛ».

При всех способах подготовки к работе установка готова к измерениям через 30 мин после перевода тумблера в положение включено «ВКЛ».

2.2.4 Выключение и свертывание установки

Выключение и свертывание установки производится в обратном порядке.

2.3 Использование изделия

2.3.1 После включения питания происходит загрузка исходных данных (конфигурационных настроек и градуировочных коэффициентов), находящихся в энергонезависимой памяти. С момента загрузки установка не нуждается в дополнительной подготовке к работе.

Номер версии встроенного программного обеспечения (ПО) отображается на экране блока индикации после включения установки (экран №10). Номер версии должен иметь вид 1.00.xx. Существенной является часть номера 1.00. Часть xx < 01 является несущественной для индикации и обозначает модификации версии 1.00.01, заключающейся в несущественной для

основных технических характеристик изменениях при устранениях незначительных программных дефектов.

Проводится тестирование основных узлов установки. После завершения тестирования подается команда на включение насоса. Через 20 с проводится измерение расхода воздуха. Если расход лежит в установленных пределах, делается вывод об исправности системы и установка переходит в рабочий режим.

2.3.2 Далее каждые 20 с производится измерение текущего расхода воздуха и прокачанного объема воздуха с момента перехода в рабочий режим. Одновременно с этим производится обработка спектра набранной активности радионуклидов йода. Текущее время определяется с помощью системного энергонезависимого таймера реального времени.

2.3.3 Интервал времени накопления спектров, измерения, расчета и смены индикации на экране блока индикации составляет от 20 с до 40 мин, в зависимости от текущих значений объемной активности радионуклидов йода, погрешности измерения и расхода воздуха.

Для оперативного контроля состояния радиационной обстановки вблизи нижней границы диапазона измерений допускается использование режима прокачки с расходом воздуха 100 л/мин (не штатный режим, максимальное время прокачки не более 1000 с). Переключение скорости прокачки воздуха может производиться по месту с установки или дистанционно с использованием ПО «Конфигуратор».

Значения измеренной объемной активности доступны для чтения и отображаются на экране блока индикации.

2.3.4 Во время работы установки не требуется каких-либо действий со стороны персонала. Результаты измерений, состояние параметров измерения относительно заданных уставок и состояние узлов установки (самодиагностика) выдаются на экран блока индикации и внешний информационный канал АСКРО АС в соответствии с типом выбранного канала.

При необходимости замены кассеты с сорбентом установка выдает сообщение об этом на экран блока индикации и в информационную сеть. При этом работа установки с кассетой, подлежащей замене, возможна в течение не более 1 ч. В установке предусмотрен учет ресурса работы.

2.3.5 Для обеспечения работоспособности установки необходимо проводить оценку состояния блоков и устройств установки по результатам самодиагностики, выводимым на экран блока индикации и передающимся во внешний информационный канал, а также состоянию блоков детектирования путем периодической энергетической градуировки.

Выполнение операций энергетической градуировки (2.3.5.1) и проверки работоспособности установки (деградации блоков детектирования 2.3.5.2) проводится при первом включении установки на месте эксплуатации и после длительного пребывания установки в выключенном состоянии, но не реже одного раза в месяц при этом фиксируются и оцениваются, в том числе, скорости счета блоков детектирования.

О необходимости выполнения операций энергетической градуировки сообщается появлением символа «CLB» на экране блока индикации.

Выполнение процедуры проверки эффективности регистрации (2.3.5.3) проводится при проведении первичной поверки или процедур, приравненных к ней (после ремонта аппаратуры).

2.3.5.1 Градуировка установки по энергии выполняется следующим образом:

- поместить контрольный источник (активностью порядка 9000 Бк) на штатное место (см. рис.2.1, 2.2);
- включить установку;

- дождаться появления сообщения «УДАЛИТЬ ИСТОЧНИК» на экране блока индикации по окончании процедуры градуировки;

- удалить источник.

Непоявление символа «CLB» на экране блока индикации говорит об успешном проведении градуировки.

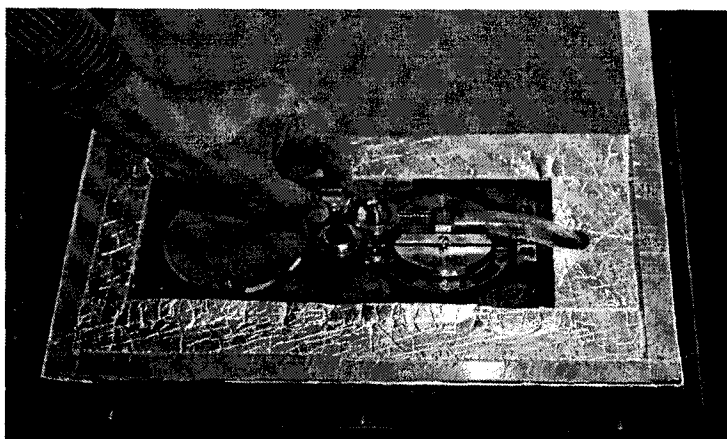


Рисунок 2.1

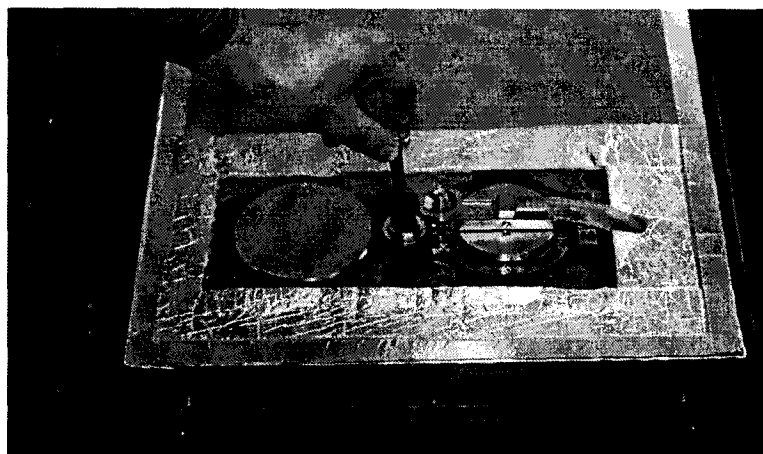


Рисунок 2.2

2.3.5.2 Определение скорости счёта от контрольного источника

Процедура выполняется одновременно с проведением энергетической градуировки следующим образом:

- 1) установить контрольный источник из комплекта поставки на штатное место;
- 2) включить установку без прокачки воздуха в режиме измерения контрольного источника;
- 3) зафиксировать появившиеся на экране блока индикации скорости счёта n_{per1} и n_{per2} (с^{-1}), где n_{per1} - скорость счёта в пике 511 кэВ, n_{per2} - скорость счёта в пике 1274 кэВ;
- 4) повторить процедуру 3) четыре раза, определить средние значения n_{per1} и n_{per2} ;
- 5) удалить контрольный источник, развернуть его на 180° вокруг оси и вновь поместить в держателе на штатное место;
- 6) повторить процедуры 2) - 3), получить средние значения n'_{per1} и n'_{per2} .

После измерения скорости счёта необходимо рассчитать ожидаемую скорость счёта $n_{\text{ож1,2}}$, с^{-1} , от контрольного источника на момент проведения измерений

$$n_{\text{ож1,2}} = n_{1,2} \cdot e^{-0,693 \cdot t / T_{1/2}}, \quad (2.1)$$

где n_1 - скорость счёта в пике 511 кэВ, n_2 - скорость счёта в пике 1274 кэВ контрольного источника из свидетельства о последней поверке установки;

t – промежуток времени, лет, отсчитанный от даты последней поверки;

$T_{1/2} = 2,6$ года – период полураспада ^{22}Na .

Установка считается прошедшей контроль работоспособности, если выполняются неравенства

$$\left| \frac{n_{\text{рег1,2}} - n_{\text{ож1,2}}}{n_{\text{ож1,2}}} \right| \cdot 100 \leq 10 \% \quad (2.2)$$

и

$$\left| \frac{n'_{\text{рег1,2}} - n_{\text{ож1,2}}}{n_{\text{ож1,2}}} \right| \cdot 100 \leq 10 \%, \quad (2.3)$$

В противном случае необходимо провести отладку и внеочередную поверку установки.

2.3.5.3 Градуировка установки по эффективности регистрации выполняется следующим образом:

Для проведения градуировки

- 1) поместить в сорбционную ловушку источник ОСГИ-Р (^{137}Cs) (см. рис.2.3, 2.4, 2.5);
- 2) включить установку без прокачки воздуха и выполнить измерения в режиме градуировки по эффективности регистрации с использованием ПО «Конфигуратор»;

- 3) дождаться появления рассчитанного коэффициента эффективности на линии 662 кэВ (^{132}I), занести полученное значение в энергонезависимую память установки.

Примечания - Градуировка установки по эффективности регистрации проводится в случаях, указанных в 2.3.5. Градуировку проводят лица, аккредитованные в установленном порядке на право поверки данных средств измерений.

Рекомендация - При необходимости занесения рассчитанных значений коэффициентов энергетической градуировки в энергонезависимую память установки используют программу «Конфигуратор» и дополнительную программу «Поверка УДИ-1Б» ФВКМ.001006-01. Полученные градуировочные коэффициенты вносятся в соответствующие поля вкладки «Градуировка» программы «Конфигуратор».

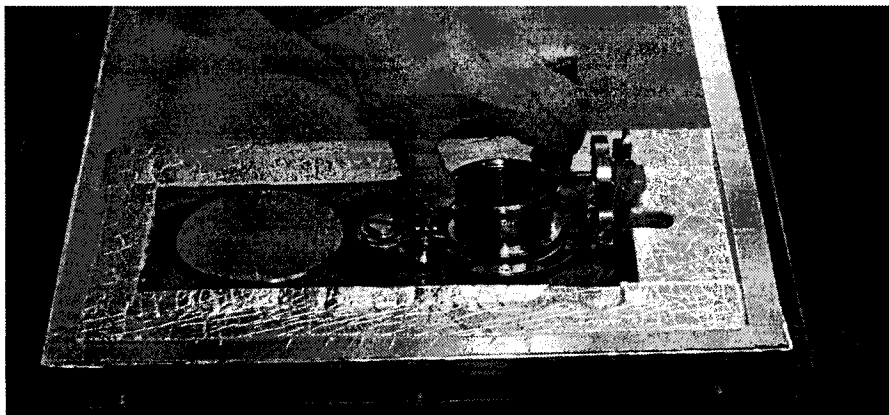


Рисунок 2.3

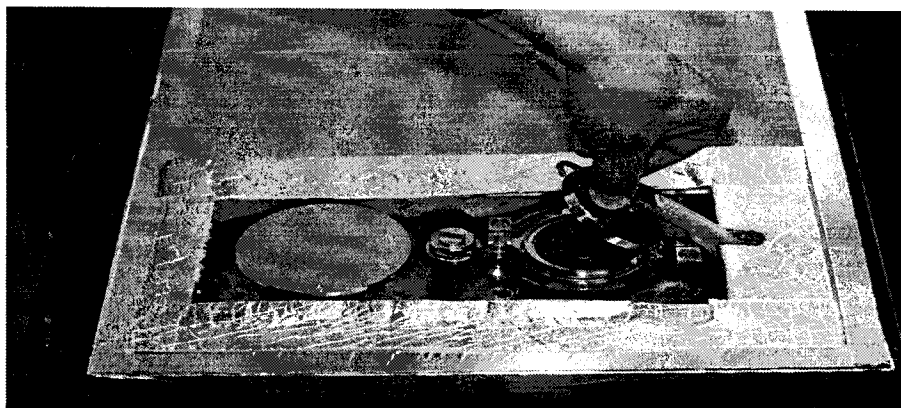


Рисунок 2.4

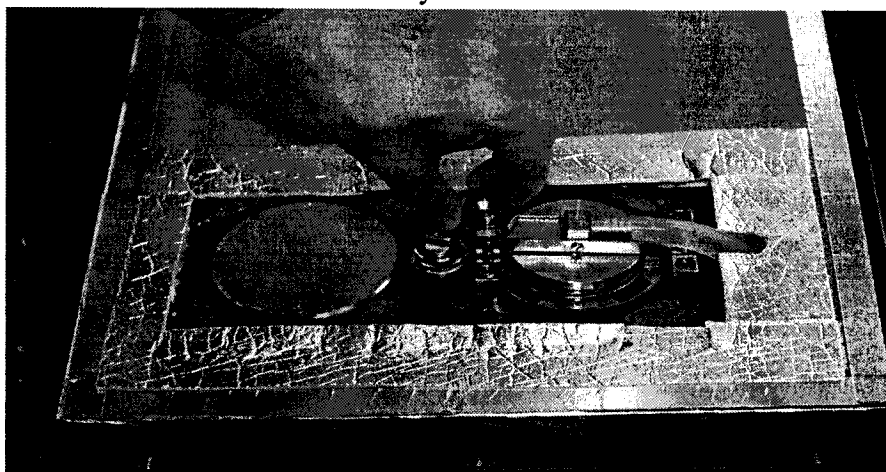


Рисунок 2.5

2.4 Изменение параметров и настроек

При эксплуатации установки изменение параметров и настроек установки не производится.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

Техническое обслуживание установки производится с целью обеспечения ее работоспособности в течение всего срока эксплуатации.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Перед началом работы с установкой необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

3.2.2 Все работы, связанные с эксплуатацией установки, 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)»;
- РД 153-34.0-03.150-00 «Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (ПОТ Р М-016-2001)».

3.2.3 К обслуживанию установки 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 сетевого тумблера - 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 установки в составе информационно-измерительных систем допускается «горячее» подключение и отключение кабелей, т.е. без выключения установки. При этом должно быть обеспечено подключение защитного заземления к соответствующим точкам на установке и оборудовании, принимающем сигналы от установки.

3.2.6 Извлечение отработанных фильтров и кассет с сорбентом необходимо проводить в перчатках. Дыхательные пути обслуживающего персонала должны быть защищены респиратором типа «лепесток».

3.2.7 Отработанные кассеты с сорбентом и фильтры должны быть уложены в специальные упаковки из состава расходных материалов, на упаковки должны наклеиваться знаки радиационной опасности.

3.2.8 Отработанные в процессе эксплуатации кассеты с сорбентом и фильтры подлежат утилизации с последующим захоронением в соответствии с требованиями раздела 8.

3.3 Порядок технического обслуживания

Техническое обслуживание производится при хранении и регулярной эксплуатации установки и состоит в своевременной замене фильтров и кассет с сорбентом, общем осмотре, чистке от пыли и загрязнений (деактивации, утилизации фильтров и кассет).

3.3.1 Общий осмотр установки

Общий осмотр установки проводится для своевременного обнаружения и устранения факторов, которые могут повлиять на работоспособность и безопасность.

Общий осмотр производится при каждой замене сорбционной ловушки или фильтра.

При общем осмотре визуально определяется состояние кабелей и органов управления, надежность крепления установки (в случае стационарного размещения), наличие радиационного загрязнения.

3.3.2 Замена кассеты с сорбентом

Замена кассеты с сорбентом производится при появлении сообщения о загрязнении сорбента на экране блока индикации или на сервере информационной сети при работе в составе системы радиационного контроля, но не реже одного раза в три месяца при постоянной эксплуатации установки в нормальной радиационной обстановке.

Кассету с сорбентом заменяют вместе с сорбционной ловушкой. Перед заменой необходимо приготовить сменную сорбционную ловушку с установленной кассетой. Снятую сорбционную ловушку, не удаляя из нее отработанную кассету с сорбентом, необходимо аккуратно упаковать в полиэтиленовый пакет. При извлечении кассета с сорбентом может пылить, поэтому рекомендуется вскрывать сорбционную ловушку и заменять кассету с сорбентом в вытяжном шкафу.

Для замены сорбционной ловушки необходимо:

- выключить установку;
- открыть крышку;
- с помощью механизма верхней крышки блока сорбционной ловушки открыть его;
- удалить сорбционную ловушку в соответствии с рисунком 2.3;
- установить на место новую сорбционную ловушку;
- установить крышку на место в соответствии с рисунком 2.4;
- закрыть крышку в соответствии с рисунком 2.5.

3.3.3 Замена аэрозольного фильтра

Замена входного аэрозольного фильтра производится при появлении сообщения о загрязнении фильтра на экране блока индикации или на ПК-шлюзе информационной сети при работе в составе системы радиационного контроля, но не реже одного раза в три месяца при постоянной эксплуатации установки в нормальной радиационной обстановке.

Для замены фильтр необходимо открутить накидную гайку, вынуть загрязненный фильтр и заменить его на новый.

3.3.4 Дезактивация

3.3.4.1 Дезактивация установки проводится в соответствии с регламентом работ по дезактивации, действующем на эксплуатирующем предприятии, но не реже одного раза в месяц.

Наружные поверхности блоков, кассета после извлечения отработанного фильтрующего материала и ёмкость для сорбционной ловушки дезактивируются пенным аэрозольным средством «Раддез-П» в соответствии с прилагаемой инструкцией или штатными растворами 1) и 2) по 1.2.37. После обработки необходимо обтереть поверхности безворсной тканью, смоченной в дистиллированной воде, а затем просушить фильтровальной бумагой.

3.3.4.2 Разъёмы кабельных выводов и экран блока индикации дезактивируют раствором 3) по 1.2.37. Дополнительной обработки дистиллированной водой и просушки фильтровальной бумагой не требуется.

3.3.4.3 В случае необходимости проводится чистка экрана блока индикации или других частей от пыли и загрязнений чистой ветошью.

3.3.4.4 Отработанные в процессе эксплуатации фильтры и кассеты с сорбентом подлежат утилизации с последующим захоронением.

4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

4.1 Общие требования

4.1.1 Поверку установки проводят юридические лица или индивидуальные предприниматели, аккредитованные в установленном порядке на право поверки данных средств измерений. Требования к организации, порядку проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются ПР 50.2.006-94 «Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений».

4.1.2 Поверке подлежат все вновь выпускаемые, выходящие из ремонта и находящиеся в эксплуатации установки.

Первичная поверка производится при выпуске установки из производства и после её ремонта.

Периодическая поверка производится при эксплуатации установок, а также при их вводе в эксплуатацию, если срок хранения превысил межповерочный интервал.

4.1.3 Межповерочный интервал составляет один год.

4.2 Операции и средства поверки

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

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

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
Измерение собственной фоновой объемной активности	4.5.3	Да	Да
Определение основной относительной погрешности измерений объёмной активности гамма-излучающих радионуклидов йода	4.5.4	Да	Да
Определение скорости счёта от контрольного источника	4.5.5	Да	Да
Обработка результатов измерений	4.6	Да	Да
Оформление результатов поверки	4.7	Да	Да

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
4.5.5	Источники радионуклидные закрытые фотонного излучения эталонные ОСГИ-Р на основе ^{137}Cs – рабочий эталон 2 разряда активностью 1000 – 6000 Бк, погрешность $\pm 6\%$
4.5.5	Счетчик газа СГБ типоразмера G4-1 по ГОСТ Р 50818-95. Пределы погрешности измерения $\pm 1,5\%$ при расходе газа от 0,4 до 6 м ³ /ч
4.5.6	Контрольный источник из комплекта поставки
4.5.2	ПЭВМ с программным обеспечением «Конфигуратор» ФВКМ.001005-07
4.5.4	Сорбционная ловушка с чистым фильтрующим материалом
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 86,0 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 $0,2 \text{ мкЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$.

4.4.2 Операции, проводимые со средствами поверки и с поверяемой установкой, должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации на них.

4.4.3 Перед проведением поверки необходимо подготовить источник ОСГИ-Р на основе ^{137}Cs с активностью 1000 Бк к измерениям, для чего:

- 1) определить активность источника на дату проведения поверки по формуле

$$A_0 = A_{\text{пасп}} \cdot e^{-0,693 \cdot t / T_{1/2}}, \quad (4.1)$$

где $A_{\text{пасп}}$ - значение активности источника из свидетельства о последней поверке, Бк;

t – время, прошедшее со времени последней поверки ОСГИ-Р, лет;

$T_{1/2} = 30,17$ лет – период полураспада ^{137}Cs ;

- 2) обеспечить закрепление источника в центре крышки сорбционной ловушки.

4.4.4 Подготовить установку к поверке следующим образом:

- 1) установить установку на место проведения поверки;
- 2) подключить кабель MODBUS к разъёму «MODBUS» на панели измерительного блока и к разъёму последовательного порта на ПЭВМ;
- 3) установить на ПЭВМ программу «Конфигуратор».

4.4.4 Перед включением и проведением поверки выдержать установку в условиях, установленных в 4.4.1, в течение не менее 4 ч.

4.5 Проведение поверки

4.5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности установки;
- наличие эксплуатационной документации;
- отсутствие дефектов, влияющих на работу установки.

Результаты внешнего осмотра считают положительными, если: установка поступила в поверку в комплекте с паспортом ФВКМ.412123.009ПС, состав соответствует указанному в разделе 3 ФВКМ.412123.009ПС, отсутствуют дефекты, влияющие на работу установки.

4.5.2 Опробование установки

Подключить установку к источнику сетевого питания.

Включить установку в режиме измерения активности с включенной прокачкой и наблюдать за результатами самотестирования.

Включить ПЭВМ.

Провести идентификацию программного обеспечения (далее - ПО).

При идентификации ПО проверяют соответствие:

- наименования прикладного ПО, указанного в технической документации, показаниям системы (Приложение 2 Руководство оператора ПО «Классификатор» ФВКМ.001005-07 34 01);
- идентификационного наименования прикладного ПО, указанного в технической документации (Приложение 2 Руководство оператора ПО «Классификатор» ФВКМ.001005-07 34 01), показаниям системы;
- номера версии ПО установки, указанного в технической документации (п. 2.3.1 Руководства по эксплуатации установки), показанию блока индикации установки;
- контрольной суммы прикладного ПО, указанной в технической документации (Приложение 2 Руководство оператора ПО «Классификатор» ФВКМ.001005-07 34 01), показаниям системы.

Проверить наличие коэффициентов энергетической градуировки, эффективности регистрации в соответствующих полях вкладки «Градуировка» программы «Конфигуратор».

При необходимости - получить коэффициенты в соответствии с 2.3.5.

Провести проверку работоспособности установки по 2.3.5.2.

Установка признается работоспособной в случае успешного прохождения процедур проверки, совпадения идентификационных параметров ПО, наличия соответствующих коэффициентов, самотестирования и проверки работоспособности.

4.5.3 Измерение собственной фоновой объёмной активности установки

Измерение собственной фоновой объёмной активности установки выполнить следующим образом:

1) подготовить установку для работы в режиме измерения активности без прокачки, поместить на штатное место сорбционную ловушку, заполненную чистым фильтрующим материалом, включить установку;

Примечание – Допускается измерения фоновой активности проводить без сорбционной ловушки.

2) через 30 мин зафиксировать значения активности радионуклида йода на фильтре, Бк, по показаниям блока индикации установки и на соответствующем поле вкладки «Измерения» программы «Конфигуратор»;

3) повторить процедуру 2) 10 раз.

Примечание – Результат измерений фоновой активности в режиме измерения с чистой сорбционной ловушкой без прокачки численно равен фоновой объёмной активности.

Рассчитать среднее значение фоновой активности по всем радионуклидам йода A_{ϕ} , регистрируемых установкой по формуле

$$\overline{A}_{\phi} = \frac{1}{10} \cdot \sum_{i=1}^{10} A_{\phi i}, \quad (4.2)$$

где $A_{\phi i}$ - измеренные значения фоновой активности установки, Бк,

i - номер измерения,

Примечание – Фоновую активность установки выражают в единицах объёмной активности для соразмерности фоновой и измеряемой величин, поэтому зарегистрированную детектором активность нормируют на единицу прокачиваемого объёма воздуха.

Убедиться, что фоновая активность установки не превосходит значения $1,0 \text{ Бк} \cdot \text{м}^{-3}$. В противном случае устранить причину и повторить процедуру измерения.

4.5.4 Определение основной относительной погрешности измерений объёмной активности гамма-излучающего радионуклида йода

4.5.4.1 Для определения основной относительной погрешности измерений объёмной активности гамма-излучающего радионуклида йода следует определить относительную погрешность измерений объема прокачанного воздуха для чего:

- 1) открыть крышку измерительного блока;
- 2) подготовить установку к работе, соединив соответствующим шлангом входной штуцер установки с выходным штуцером счетчика газа;
- 3) зафиксировать начальное показание счетчика газа X_{0i} , м^3 ;
- 4) включить установку, проконтролировать запуск насоса;
- 5) через 15 мин остановить прокачку, для чего: нажать и удерживать в течение 5 сек кнопку «концевик» крышки измерительного блока, после чего кнопку отпустить;
- 6) проконтролировать остановку насоса;

- 7) зафиксировать измеренные значения объема прокаченного воздуха X_i , м³, счетчиком газа и установкой (блоком индикации) Y_i , м³, где $i=1,2 \dots 10$ - количество измерений;
- 8) повторить процедуры 3)...8) 10 раз;
- 9) определить фактическое значение объема прокаченного воздуха счетчиком газа как

$$X_i = X_i - X_{0i} \quad (4.3)$$

10) определить относительную разницу в показаниях счетчика газа и установки при i -ом измерении как

$$\delta_i = \frac{Y_i - X_i}{X_i} \quad (4.4)$$

Рассчитать относительную погрешность измерений объема прокачанного воздуха в процентах как:

$$\delta_v = \left(\frac{1}{10} \sum_i \delta_i \right) \cdot 100 \quad (4.5)$$

Убедиться, что относительная погрешность измерений объема прокаченного воздуха δ_v не превышает $\pm 10\%$, в противном случае провести проверку тракта прокачки воздуха. Устранить причину и повторить процедуру 4.5.4.1.

4.5.4.2 Основную относительную погрешность измерений объёмной активности определить с помощью точечного источника ОСГИ-Р (¹³⁷Cs) для энергии 667,7 кэВ следующим образом:

- 1) подготовить установку к работе в режиме измерения активности на фильтре, для чего поместить источник ОСГИ-Р (¹³⁷Cs), размещенный на ложементе, в сорбционную ловушку;
- 2) установить ловушку с ОСГИ-Р на штатное место;
- 3) включить установку в режиме без прокачки воздуха;
- 4) дождаться появления или обновления результатов измерений;
- 5) отследить и зафиксировать результаты измерения активности источника не менее 10 раз;

Примечание – Результат измерения активности точечного источника в сорбционной ловушке в режиме измерения без прокачки воздуха численно равен значению объёмной активности источника с учетом коэффициента перехода от активности точечного источника к активности объёмного источника.

- 6) рассчитать среднее арифметическое значение измеренных активностей A_i , Бк/м³, по формуле

$$\bar{A} = \frac{1}{10} \cdot \sum_{i=1}^{10} A_i, \quad (4.6)$$

где i - порядковый номер результатов измерений;

- 7) используя полученные данные, рассчитать основную относительную погрешность измерений объёмной активности $\delta_{A_{06}}$ в процентах по формуле

$$\delta_{A_{06}} = 1,1 \cdot \sqrt{\left(\frac{A_0 - \bar{A}/K_{T=0}}{A_0} \cdot 100 \right)^2 + \delta_{A_0}^2 + \delta_v^2}, \quad (4.7)$$

где A_0 – рассчитанная по 4.1 активность источника ОСГИ-Р ^{137}Cs в сорбционной ловушке, Бк;
 K_{T-o} – коэффициент перехода от активности точечного источника к активности объёмного источника, м^{-3} , (в энергонезависимой памяти установки);
 δ_{A_0} – относительная погрешность измерения активности ОСГИ-Р на основе ^{137}Cs (из свидетельства о поверке), %;
 δ_v – относительная погрешность измерений объёмного расхода воздуха, рассчитанная по формуле (4.5), %.

Результаты поверки считают положительными, если:

- среднее значение собственной фоновой объёмной активности установки не превышает $1,0 \text{ Бк/м}^3$;
- относительная погрешность измерений объёма прокачанного воздуха не превышает $\pm 10 \%$;
- основная относительная погрешность измерений объёмной активности гамма-излучающего радионуклида йода не превышает $\pm 50 \%$.

4.5.5 Определение скорости счёта от контрольного источника

Определение скорости счёта от контрольного источника выполнить в соответствии с 2.3.5.2.

Установка считается прошедшей контроль работоспособности, если выполняются неравенства 2.2 и 2.3.

В противном случае необходимо устранить причину и повторить поверку установки.

4.6 Оформление результатов поверки

4.6.1 Положительные результаты поверки установки оформляются в соответствии с ПР 50.2.006-94.

В свидетельство о поверке заносятся значения:

- средней скорости счёта от контрольного источника в пиках 511 кэВ и 1274 кэВ;
- относительной погрешности измерений объёма прокачиваемого воздуха;
- основной относительной погрешности измерений объёмной активности гамма-излучающего радионуклида йода.

4.6.2 При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности установки и применение её не допускается.

5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

5.1 Текущий ремонт установки заключается в восстановлении поврежденных кабелей и разъёмов.

Узлы установки в случае выхода из строя подлежат замене на предприятии-изготовителе.

6 ХРАНЕНИЕ

6.1 Установку до введения в эксплуатацию следует хранить в отапливаемом, вентилируемом сейсмостойком помещении с жестким фундаментом:

- в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от $+5$ до $+40$ °C и относительной влажности до 80% при $+25$ °C;

- без упаковки при температуре окружающего воздуха от +10 до +35 °С и относительной влажности до 80 % при +25 °С.

6.2 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 установку.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 Установка в упаковке предприятия-изготовителя может транспортироваться всеми видами транспорта на любые расстояния:

- перевозка по железной дороге должна производиться в крытых чистых вагонах;
- 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 60 до плюс 50 °С;
- влажность до 95 % при 35 °С
- синусоидальные вибрации в диапазоне частот от 10 до 500 Гц с амплитудой смещения для частоты ниже частоты перехода не более 0,35 мм и ускорением для частоты выше частоты перехода 49,0 м/с.

7.5 При перемещении установки в автотранспорте предусмотрены ремни крепления с монтажным комплектом, место размещения комплекта указано в ведомости ЗИП-О.

8 УТИЛИЗАЦИЯ

8.1 По истечении полного срока службы установки (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 растворами в соответствии с 3.3.3 в тех случаях, когда уровень радиоактивного загрязнения поверхностей установки (в том числе доступных для ремонта) может быть снижен до допустимых значений в соответствии с разделом 8 НРБ-99/2009 и разделом 3 ОСПОРБ-99/2010.

8.3 В соответствии с разделом 3 СПОРО-2002 допускается в качестве критерия о дальнейшем использовании установки, загрязненной неизвестными гамма-излучающими радионуклидами, использовать мощность поглощённой дозы у поверхностей (0,1 м).

8.4 В случае превышения мощности дозы в 1 мкГр/ч (1 мкЗв/ч) над фоном после дезактивации или превышения допустимых значений уровня радиоактивного загрязнения поверхностей к установке предъявляются требования как к радиоактивным отходам (РАО).

РАО подлежат классификации и обращению (утилизации) в соответствии с разделом 3 СПОРО-2002.

8.5 Установка, допущенная к применению после дезактивации, подлежит ремонту или замене в случае выхода из строя. непригодная для дальнейшей эксплуатации установка, 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.

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

8.6 Отработанные в процессе эксплуатации кассеты и фильтры установки подлежат утилизации и захоронению в соответствии с требованием регламентов по обслуживанию оборудования эксплуатирующих организаций.

Приложение А
(обязательное)

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

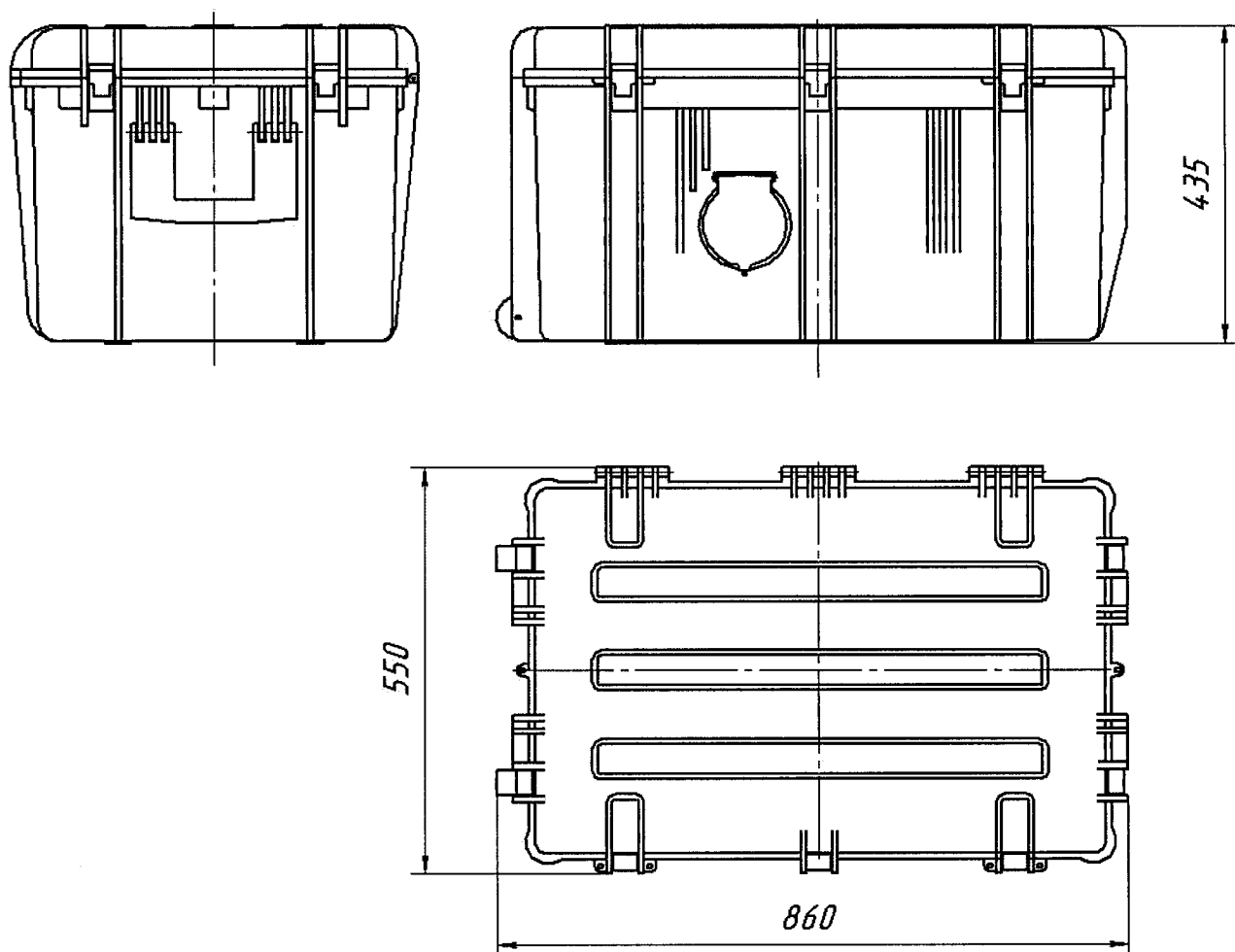


Рисунок А.1 – Блок аккумуляторный

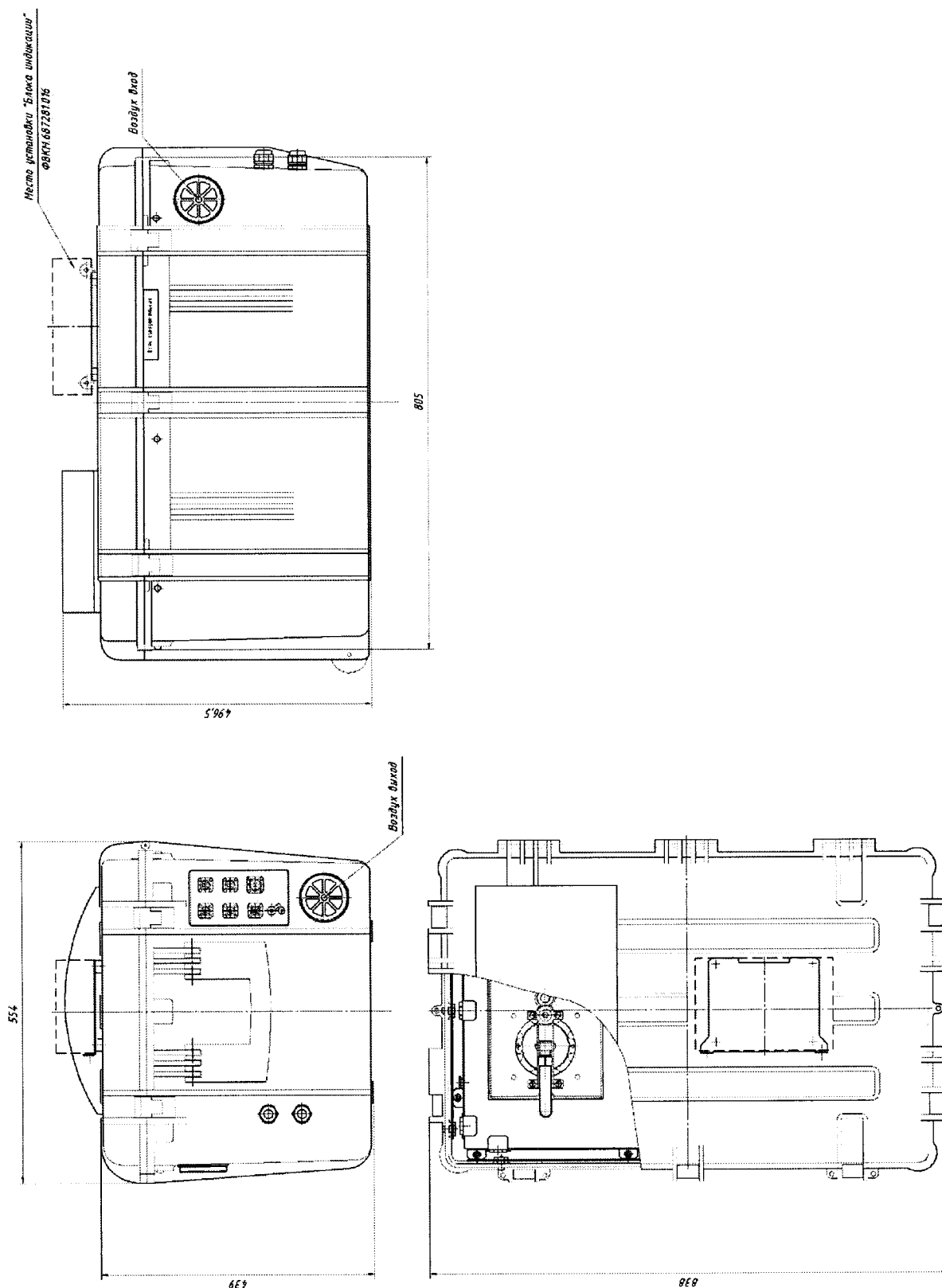


Рисунок А.2 – Блок измерительный

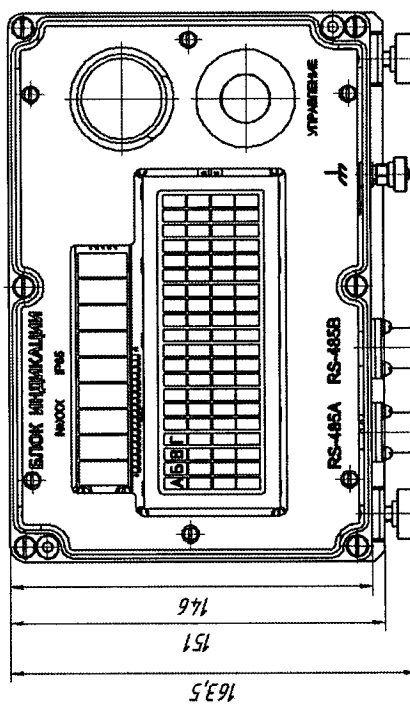
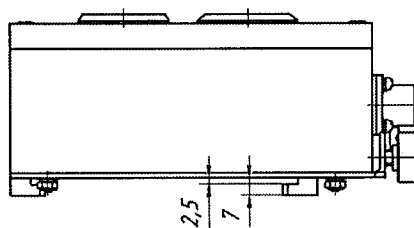
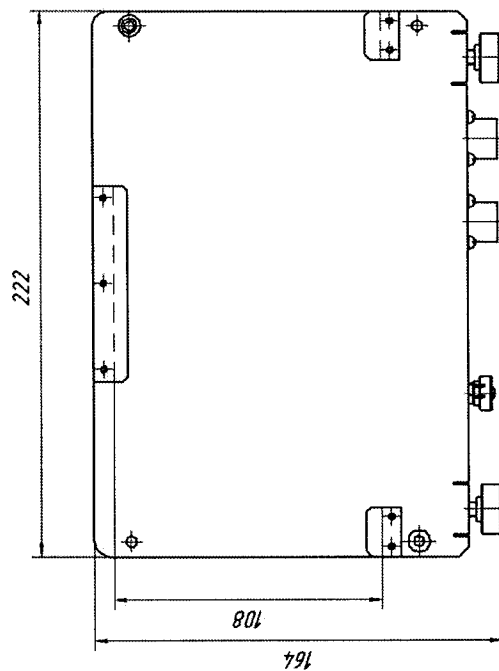
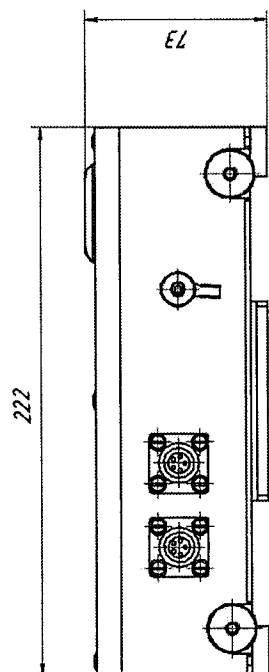
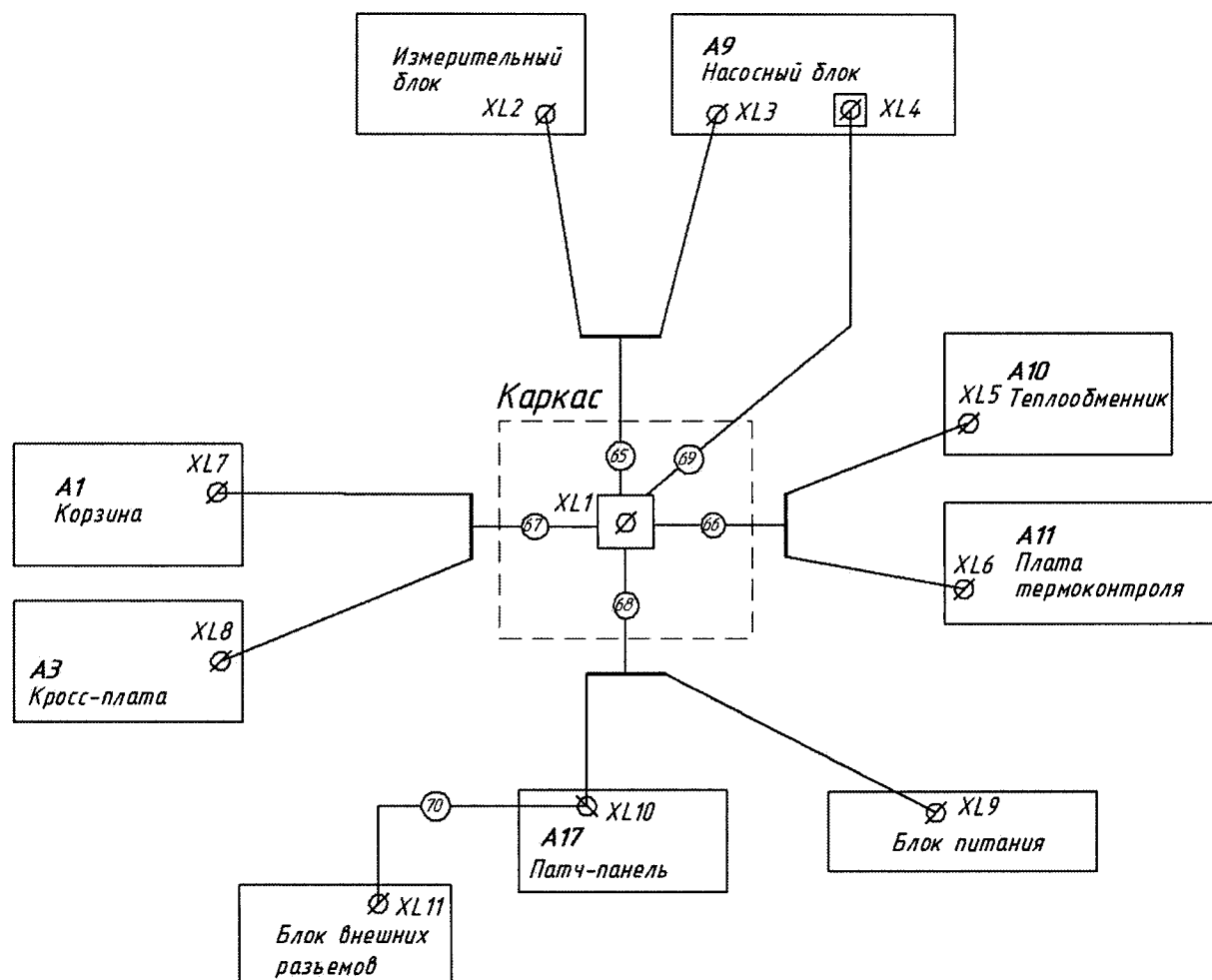


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СОЕДИНЕНИЙ

Схема заземления блоков



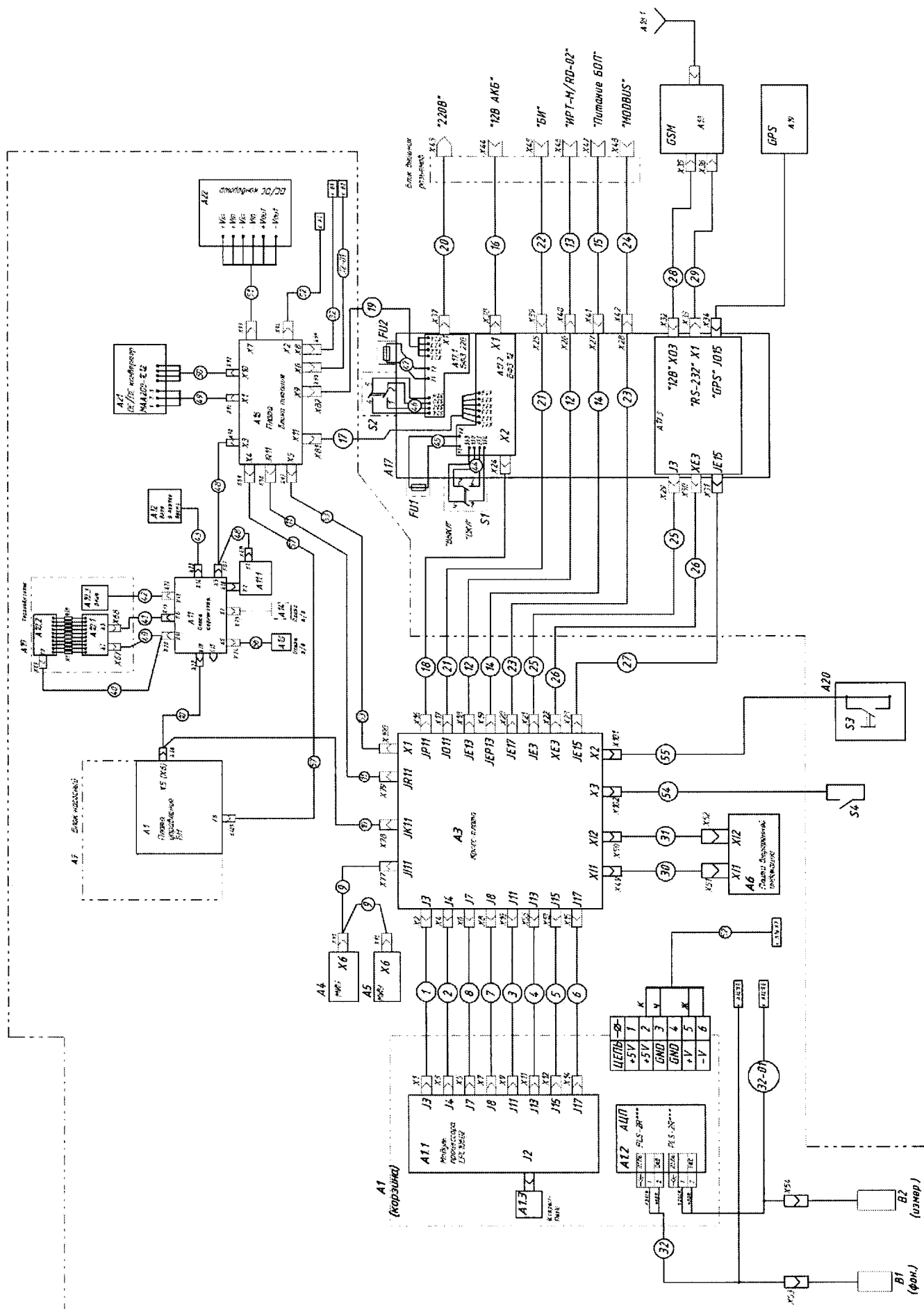
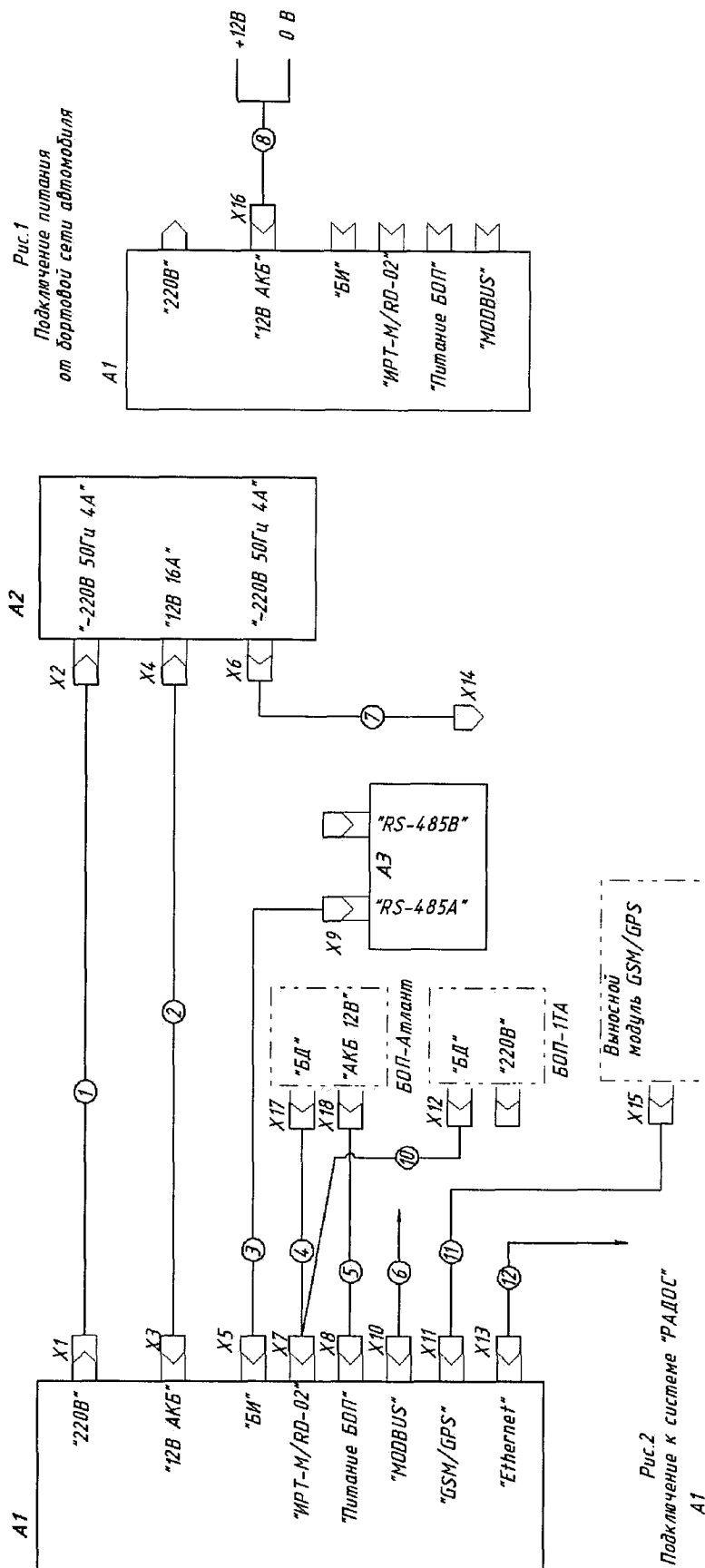


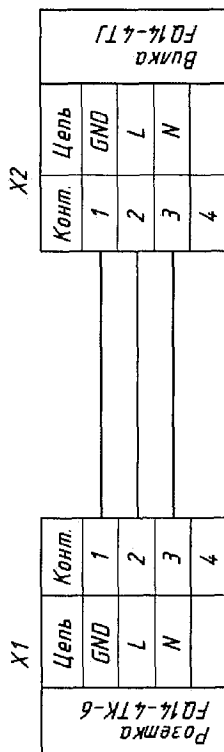
СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОДКЛЮЧЕНИЙ



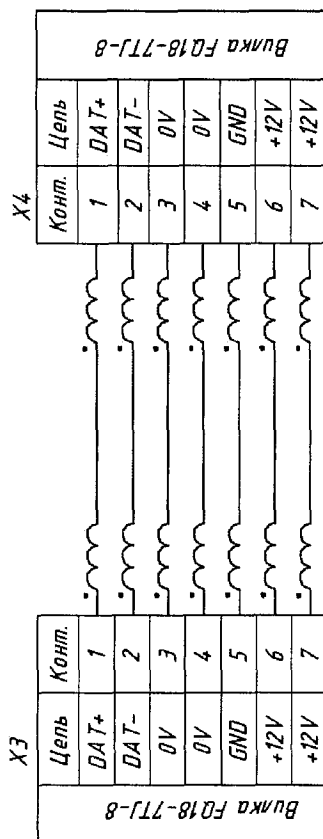
1. Схемы расписок кабелей см. лист 2
2. Модули GSM и GPS могут находиться как внутри Блока измерительного, так и снаружи
3. Блок измерительный А1 можно подключить к сети 220В напрямую без Блока аккумулятора А2 при помощи кабеля 7

Схемы раскладки кабелей:

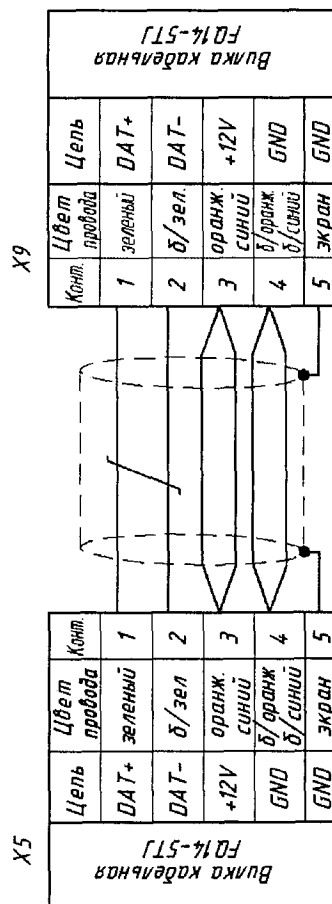
1. Кабель питания ФВКМ.685631.581, провод ПВС 3х0,75, длина 3 м



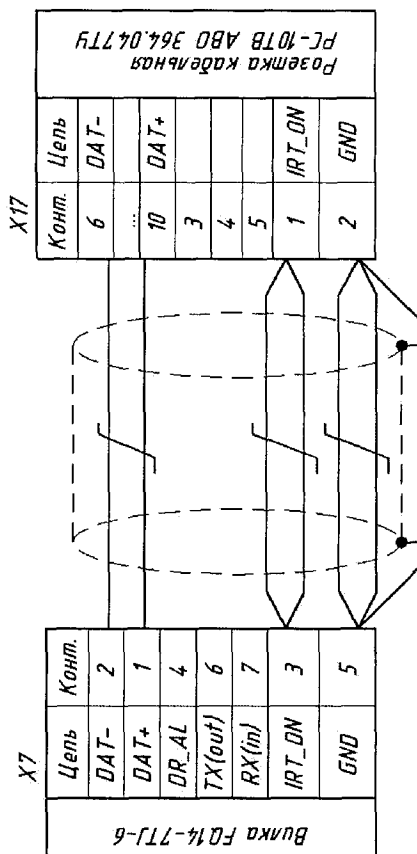
2. Кабель питания +12В, ФВКМ.685631.550, кабель КМПВ 7х0,5, длина 3 м



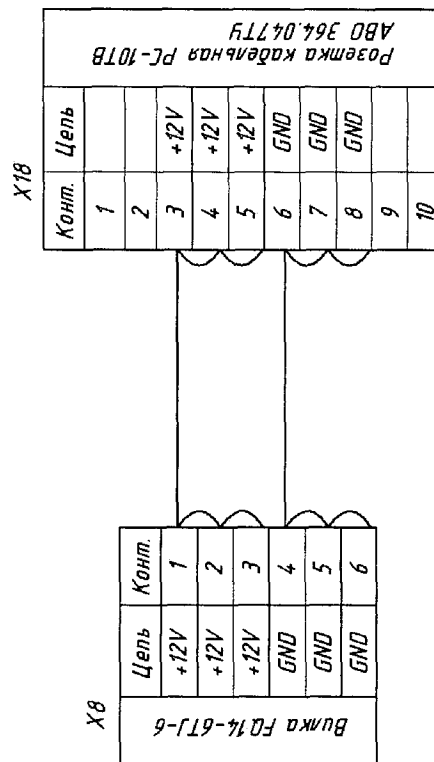
3. Кабель блока индикации ФВКМ.685631.548, кабель S-FTP 4х2/0,5 кат.5 многожильный, длина 5 м;
3-01. Кабель блока индикации ФВКМ.685631.548-01 - длина 0,7 м



4. Кабель связи с БПП ФВКМ.685631.553, кабель S-FTP 4х2/0,5 кат.5 многожильный, длина 5 м

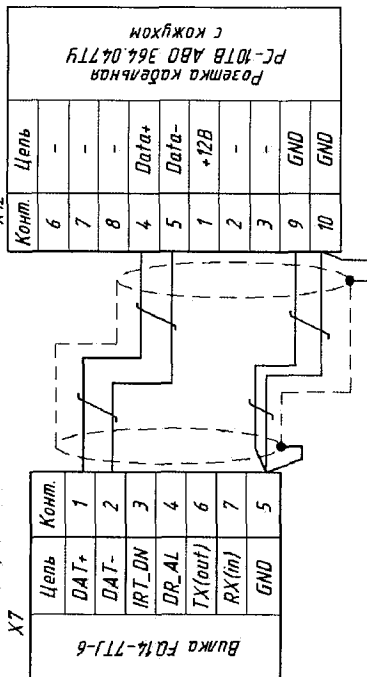


5. Кабель питания БПП-Атлант ФВКМ.685631.552, провод ПВС 2х0,75, длина 5 м



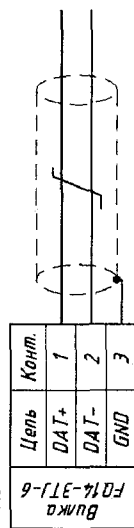
10. Кабель связи с БДП-11А ФВКМ.685631596, кабель S-FTR 4x2/0,5 кат.5
 многожильный, длина 5 м

X7



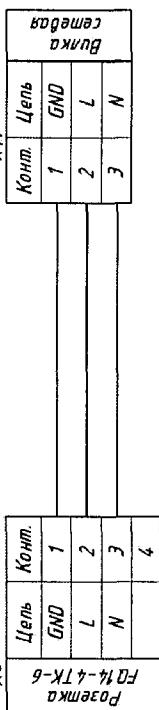
6. Кабель MODBUS, кабель FTR-2S, кат.5
 одножильный экранированный, длина 300м

X10



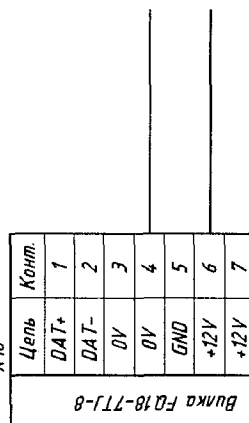
7. Кабель питания ФВКМ.685631551, провод ПВС 3x0,75, длина 3 м
 7-01 Кабель питания ФВКМ.685631551-01, провод ПВС 3x0,75, длина 50 м

X14



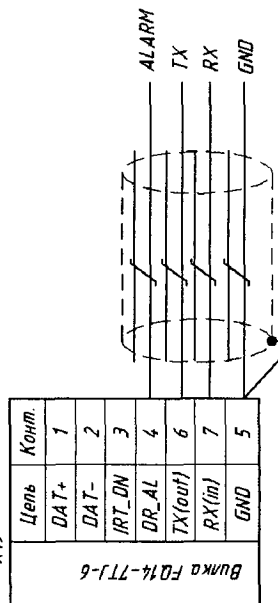
8. Кабель автомобильный +12В ФВКМ.685631549: провод ПВС 2x0,75 длина 5м

X16



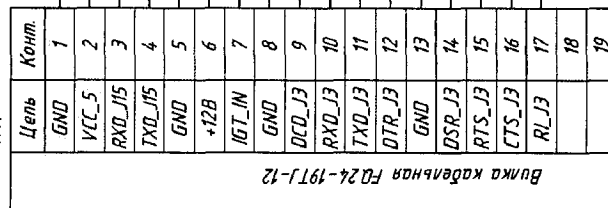
9. Кабель связи с "РАДИОС" ФВКМ.685631554, кабель S-FTR 4x2/0,5 кат.5
 многожильный, длина 5 м

X19

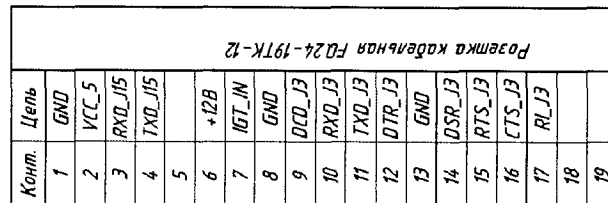


11. Кабель GSM/GPS ФВКМ.685631597: кабель Unitronic-FD P plus 18x0,14, длина 3м

X11



X15



12. Кабель 12: Кабель интерфейса Ethernet (IEEE 802.3)
4x2x0,5 SFTP, до 100м

X13

Вилка RJ-45	Конт.	Цвет провода	Цепь
	TX1	бело-оранжевый	1
	TX2	оранжевый	2
	RX1	бело-зеленый	3
	RX2	зеленый	6
	резерв	голубой	4
	резерв	бело-голубой	5
	резерв	бело-коричневый	7
	резерв	коричневый	8
			экран

тип соединителя или
коммутационной панели
определяется на этапе
проектирования

Приложение Г
(обязательное)

**Список параметров, доступных для отображения и редактирования
с помощью программы «Конфигуратор»**