

**НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ДОЗА»**



ОКПД2 26.51.41.110

Утвержден
ФВКМ.412113.042-06РЭ-ЛУ

ДЛЯ АЭС

**ДОЗИМЕТРЫ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ
ДБГ-С11Д**

**Руководство по эксплуатации
ФВКМ.412113.042-06РЭ**



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	7
1.5	Маркировка и пломбирование	12
1.6	Упаковка	12
2	Использование по назначению	13
2.1	Эксплуатационные ограничения	13
2.2	Подготовка изделия к использованию	13
2.3	Использование изделия	14
2.4	Регулирование и настройка	14
3	Техническое обслуживание	14
3.1	Общие указания	15
3.2	Меры безопасности	15
3.3	Порядок технического обслуживания	15
4	Сведения о поверке	18
5	Текущий ремонт	18
6	Хранение	18
7	Транспортирование	18
8	Утилизация	19
	Приложение А Инструкция по использованию программного обеспечения «DWPTest»	21
	Приложение Б Габаритные и присоединительные размеры	29
	Приложение В Описание регистров обмена данными по протоколу DiBUS	34
	Приложение Г Список параметров, доступных для отображения и редактирования с помощью программы «Конфигуратор»	36
	Приложение Д Схема электрическая соединений	42
	Приложение Е Схема электрическая подключений	43
	Приложение Ж Монтаж кабелей	44
	Приложение И Методика корректировки градуировочных коэффициентов	50

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 Дозиметр гамма-излучения ДБГ-С11Д (исполнение 06) ФВКМ.412113.042-06 (далее – дозиметр) изготавливается в соответствии с требованиями ТУ4362-090-31867313-2009.

1.1.2 Дозиметр предназначен для непрерывного измерения мощности поглощенной дозы (МПД) гамма-излучения.

1.1.3 Дозиметр применяется для контроля радиационной обстановки на промышленных объектах, атомных электростанциях, предприятиях по переработке, хранению/захоронению радиоактивных отходов, а также санитарно-защитных зонах этих объектов.

1.1.4 Дозиметр может работать как самостоятельно, так и в составе систем, комплексов и установок радиационного контроля.

1.1.5 Дозиметр имеет возможность:

- вывода на дисплей текущих значений измеряемой величины, частоты импульсов в канале измерения и состояния оборудования;
- обработки полученных данных и формирования на их основе аварийно-предупредительных сигналов;
- обработки, архивирования и передачи данных в информационные каналы связи, организованные на базе интерфейсов: Ethernet (протокол обмена TCP/IP), RS-485 (два независимых канала с протоколом обмена ModBUS), RS-232;
- выдачи сигналов типа «сухой контакт».

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения от 0,05 до 3,0 МэВ.

1.2.2 Диапазон измерений МПД гамма-излучения от 0,1 мкГр·ч⁻¹ до 100 Гр·ч⁻¹.

1.2.3 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений МПД гамма-излучения ±20 %.

1.2.4 Зависимость чувствительности дозиметра от энергии относительно энергии 662 кэВ (¹³⁷Cs)..... не более ±25 %.

1.2.5 Время установления рабочего режима не превышает 1 мин.

1.2.6 Время непрерывной работы дозиметра без ограничения количества включений/выключений не менее 24 ч.

1.2.7 Нестабильность показаний за 24 ч непрерывной работы относительно среднего значения показаний за этот промежуток времени не превышает $\pm 10\%$.

1.2.8 Дозиметр обеспечивает непрерывную автоматическую проверку работоспособности (самодиагностику) с возможностью регулировки периодичности контроля и возможности запуска диагностики по команде оборудования верхнего уровня. Результатом самодиагностики является сигнал наличия неисправности, передаваемый во внешний информационный канал связи, или отсутствие данного сигнала.

1.2.9 Дозиметр обеспечивает вывод на встроенный дисплей текущих значений измеряемой величины, частоты импульсов в канале измерения и состояния оборудования;

1.2.10 Дозиметр обеспечивает возможность установки двух пороговых уровней сигнализации и формирования звукового/светового сигнала о превышении значения МПД гамма-излучения.

1.2.11 Дозиметр обеспечивает сбор, обработку и передачу данных о величинах контролируемых параметров в информационные каналы связи, организованные на базе интерфейсов Ethernet IEEE 802.3 (протокол обмена TCP/IP (UDP)) и двух RS-485 (протокол обмена MODBUS (режим RTU)).

1.2.12 Дозиметр обеспечивает возможность изменения времени измерения и чувствительности.

1.2.13 Дозиметр обеспечивает хранение в архиве значений измеренных данных, а также информации о состоянии оборудования (изменение состояния, превышение пороговых уставок, неисправности).

1.2.14 Дозиметр обеспечивает возможность проведения тестирования по месту установки без демонтажа от внешнего источника ионизирующего излучения (ИИИ) типа ОСГИ-Р.

Примечание – Выполняется в случае, если регламент предприятия, эксплуатирующего дозиметр, предписывает проводить данные работы.

1.2.15 Электропитание дозиметра осуществляется от сети переменного тока напряжением 220_{-33}^{+22} В, частотой $50_{-2,5}^{+2,5}$ Гц.

1.2.16 Дозиметр обеспечивает электропитание блока детектирования постоянным напряжением $+(12 \pm 1,2)$ В и током потребления не более 1 А.

1.2.17 Потребляемая мощность не более 50 В·А.

1.2.18 Дозиметр обеспечивает выдачу сигналов в виде «сухих контактов». «Сухие контакты» реализованы на основе реле с переключающимися контактами, как показано на рисунке 1.1, и выдерживают допустимые токовые нагрузки:

- напряжение до 24 В;
- ток до 1 А.

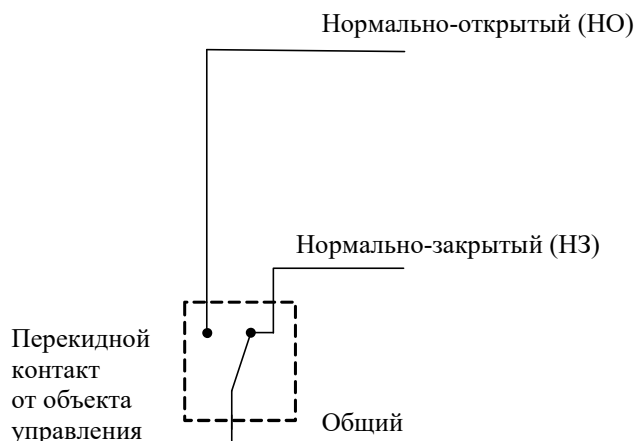


Рисунок 1.1

1.2.19 Рабочие условия эксплуатации:

1) температура окружающего воздуха:

- дозиметра (кроме БОП-1МД) от минус 60 до + 80 °С;
- блока обработки и передачи данных БОП-1МД:
с функционированием звукового сигнала от минус 30 до + 55 °С,
без функционирования звукового сигнала от минус 40 до + 55 °С;

2) относительная влажность окружающего воздуха до 98 % при +35 °С

и более низких температурах, без конденсации влаги;

3) атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;

4) содержание в воздухе коррозионно-активных агентов

соответствует типу атмосферы I, II, III.

Пределы дополнительной погрешности измерений МПД гамма-излучения:

- при отклонении температуры окружающего воздуха от нормальных условий до предельных рабочих значений ±10 %;
- при повышении влажности окружающего воздуха до 98 % при +35 °С ±10 %.

1.2.20 Дозиметр устойчив к кратковременным, в течение 5 мин, перегрузкам контролируемого гамма-излучения с МПД 200 Гр·ч⁻¹.

1.2.21 Радиационный ресурс дозиметра не менее 30 Гр.

1.2.22 Дозиметр устойчив 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 дополнительной погрешности измерений МПД гамма-излучения

в условиях воздействия вибрации ±10 %.

1.2.23 По сейсмостойкости дозиметр относится к категории I по НП-031-01 и соответствуют 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.

1.2.24 Дозиметр устойчив к динамическим воздействиям удара падающего самолета (УС) и воздушной ударной волны (ВУВ).

1.2.25 Степень защиты, обеспечиваемая оболочками дозиметра от проникновения твердых предметов и воды, по ГОСТ 14254-2015 IP65.

1.2.26 По влиянию на безопасность дозиметр относится к элементам нормальной эксплуатации класса безопасности 3Н, 4Н в соответствии с НП-001-15, НП-016-05 (ОПБ ОЯТЦ), НП-033-11.

1.2.27 По устойчивости к воздействию электромагнитных помех дозиметр соответствует требованиям, установленным ГОСТ 32137-2013 для группы исполнения IV, критерий качества функционирования А и удовлетворяет нормам помехоэмиссии установленным ГОСТ 30805.22-2013 для оборудования класса А.

1.2.28 По степени защиты человека от поражения электрическим током дозиметр относится к классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

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

1.2.30 Дозиметр стоек к воздействию дезактивирующих растворов:

- раствор № 1 для обработки наружных поверхностей путем влажной обтирки: едкий натр (NaOH) – 50 г/л, перманганат калия (KMnO₄) – 5 г/л;
- раствор № 2 для обработки наружных поверхностей путем влажной обтирки: щавелевая кислота (H₂C₂O₄) – от 10 до 30 г/л, азотная кислота (HNO₃) – 1 г/л;
- раствор № 3 для обработки разъёмов и контактов: 5 %-ный раствор лимонной кислоты в этиловом спирте C₂H₅OH (плотности 96 %).

Примечание – Ректификованный этиловый спирт может быть заменен медицинским антисептическим раствором, концентратом для приготовления раствора для наружного применения 95 %.

1.2.31 Масса 20 кг.

1.2.32 Габаритные размеры 719×573×148 мм.

Примечание – Массо- габаритные характеристики отдельных технических средств приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование составной части	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
Блок детектирования	68×179	0,7
Блок обработки и передачи данных	305×220×114	5,0
Коробка клеммная	179×185×104	1,5
Рама	200×122×117	2,24

1.2.33 Средняя наработка дозиметра на отказ 30 000 ч.

1.2.34 Средний срок службы дозиметра 15 лет, при условии замены узлов, выработавших свой ресурс.

1.2.35 Дозиметр является восстанавливаемым и ремонтпригодным.

Среднее время восстановления отказавшего дозиметра с использованием ЗИП 1 ч, без учета времени, затрачиваемого на выполнение организационных мероприятий, проверку работоспособности и поверку.

1.2.36 Средний срок сохраняемости дозиметра..... не менее 3 лет.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Дозиметр представляет собой блок детектирования и блок обработки и передачи данных, соединенные между собой посредством кабелей с использованием клеммных коробок. Все составные части размещены на едином конструктиве – раме, как показано на рисунке 1.2.

1.3.2 В комплекте с дозиметром поставляются:

- кабель связи с ПЭВМ, подключаемый к разъёму «RS-232»;
- кабель USB – для подключения блока детектирования к ПЭВМ.
- программное обеспечение «DWPTest» (далее – программа «DWPTest»), предназначенное для оперативного управления блоком детектирования, и при необходимости, настройки и поверки с помощью ПЭВМ;

Примечание – Описание работы с программой «DWPTest», а также порядок подключения блока детектирования к ПЭВМ посредством кабеля связи USB приведено в приложении А.

- программное обеспечение «Конфигуратор» (далее – программа «Конфигуратор»), предназначенное для диагностики, ремонта и настройки дозиметра с помощью ПЭВМ.
- монтажный комплект и ЗИП.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Дозиметр состоит из блока детектирования, подключенного к блоку обработки и передачи данных посредством кабелей, и клеммных коробок в соответствии с рисунком 1.2.

Габаритные и присоединительные размеры составных частей дозиметра приведены в приложении Б.

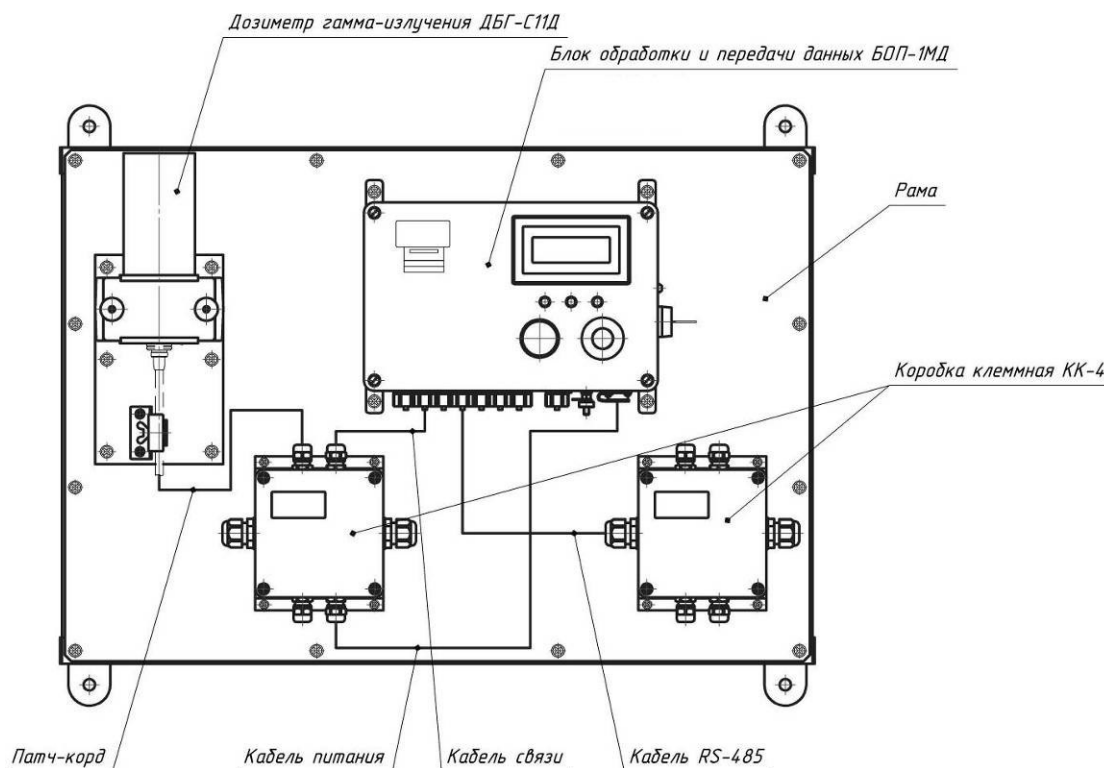


Рисунок 1.2 – Общий вид дозиметра

1.4.2 Блок детектирования состоит из двух моноблоков, платы управления и платы интерфейсов.

1.4.2.1 Моноблок состоит из счетчика Гейгера-Мюллера, платы высоковольтного питания и формирователя сигналов. Моноблок размещается в пластиковом корпусе и залит защитным компаундом.

Типы счетчиков, использующихся в моноблоках Гамма и Гамма-2-1.

Моноблоки образуют, соответственно, первый и второй каналы измерения (чувствительный и грубый поддиапазоны измерений).

Переключение каналов блока детектирования происходит автоматически. Значения измеряемых величин, при достижении которых происходит переключение: при значении МПД, равном $30 \text{ Гр} \cdot \text{ч}^{-1}$.

1.4.2.2 Плата управления обеспечивает приём сигналов от моноблоков, управление их питанием, реализует расчёт МПД гамма-излучения и проводит диагностику состояния моноблоков.

Для проверки исправности моноблоков плата управления контролирует значение фоновой скорости счета для каждого моноблока.

1.4.2.3 Плата интерфейсов предназначена для обеспечения обмена данными с блоком обработки и передачи данных.

1.4.2.4 Блок детектирования обеспечивает обработку данных, поступающих от моноблоков, контроль их состояния и управление.

Обработка измерительной информации осуществляется путем пересчета данных из среднеарифметического значения числа полученных импульсов в МПД гамма-излучения \dot{D} по формуле

$$\dot{D} = \frac{N - T \cdot K_f}{T - N \cdot K_t} \cdot K \quad (1.1)$$

где N – суммарное число импульсов, полученное за текущий измерительный цикл;

T – длительность текущего измерительного цикла;

K_f – собственный фон счетчика моноблока, имп/с;

K_t – «мертвое время», с;

K – коэффициент пересчета.

Коэффициенты K_f , K_t , K задаются по каждому каналу измерения.

Обмен данными между блоком детектирования и блоком обработки и передачи данных осуществляется посредством интерфейса RS-485 в соответствии с протоколом DiBUS.

Описание регистров обмена данными приведено в приложении В.

Блок детектирования проводит математическую обработку данных по каждому моноблоку отдельно, а также совместную обработку, обеспечивая формирование результирующего значения.

Блок детектирования анализирует статистические параметры получаемой последовательности и, в случае обнаружения признаков отклонения последнего измерения (или скользящей группы) от имеющейся статистики, осуществляет перезапуск канала измерения. Данный режим оптимален для задач текущего мониторинга (оперативного контроля).

Результирующее значение вычисляется как взвешенное среднее значение двух генеральных выборок с единым математическим ожиданием в случае совпадения идентификаторов каналов. В этом случае рассчитанное значение имеет статистическую погрешность меньше, чем отдельно взятые погрешности по каналам измерения.

1.4.3 Блок обработки и передачи данных обеспечивает получение данных от блока детектирования, отображение их на встроенном дисплее, обработку, сравнение с пороговыми уставками и передачу в информационные каналы связи.

1.4.3.1 На верхней крышке блока обработки и передачи данных размещены:

- единичные индикаторы красного, желтого и зеленого цветов для индикации режимов работы и аварийных событий;
- сирена для звуковой сигнализации;
- кнопка «ВЫКЛ. ЗВУКА» для перебора разрешенных для отображения страниц на дисплее и отключения, при необходимости, звукового сигнала;
- дисплей для отображения измеренных значений МПД и кодов самодиагностики блока детектирования.

На боковой поверхности корпуса размещен выключатель сетевого питания «ВКЛ/ВЫКЛ» и световой индикатор подачи напряжения питания «СЕТЬ».

На передней поверхности размещены разъемы для подключения блока детектирования и внешних интерфейсов:

- «БЛОКИ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ» – для подключения блоков детектирования;
- «RS-232» – для подключения кабеля связи интерфейса RS-232;
- «RS-485» – для подключения кабеля связи двух интерфейсов RS-485;
- «Ethernet» – для подключения кабеля связи интерфейса Ethernet;
- «БАС»/«4-20» – для подключения блока аварийной сигнализации БАС или аналогового интерфейса 4-20 мА (опционально, в соответствии с договором на поставку);
- «СК ВЫХ» – для выдачи дискретных сигналов в виде «сухого контакта»;
- «~220 В 50 Гц 50 ВА» – для подключения кабеля сетевого питания.

1.4.3.2 Блок обработки и передачи данных проводит опрос подключенного к нему блока детектирования, получая данные об измеренных значениях МПД гамма-излучения. Измеренные значения записываются в энергонезависимую память, формируя архив измерений, который, при необходимости, можно считать посредством интерфейса RS-232 с использованием специализированного программного обеспечения.

1.4.3.3 При опросе блока детектирования, блок обработки и передачи данных проводит сравнение полученных данных с пороговыми уставками, определяемыми пользователем при настройке блока с помощью программы «Конфигуратор», и формирование внутренних логических флагов.

Для подключенного блока детектирования предусмотрены следующие уставки:

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

В случае превышения уставки первого уровня включается индикатор желтого цвета и звуковой сигнал, представляющий собой длинные прерывистые гудки, при превышении уставки второго уровня – красный индикатор и звуковой сигнал, представляющий собой частые прерывистые гудки. Звуковой сигнал можно отключить нажатием кнопки «ВЫКЛ. ЗВУКА» на крышке блока обработки и передачи данных.

1.4.3.4 Блок обработки и передачи данных имеет следующие каналы связи для обмена данными:

- RS-232;
- два RS-485;
- Ethernet IEEE 802.3;
- аналоговый интерфейс 4-20 мА (0-20 мА, 0-24 мА) (опционально, в соответствии с договором на поставку).

При необходимости, все установленные интерфейсы могут работать одновременно.

1.4.3.5 RS-232 является служебным интерфейсом, который используется в процессе диагностики, ремонта и настройки блока. Для взаимодействия с блоком обработки и передачи данных посредством данного интерфейса предназначена программа «Конфигуратор», поставляемая совместно с дозиметром.

1.4.3.6 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 дозиметра в автоматизированные комплексы и системы радиационного контроля.

Примечание – Блок обработки и передачи данных имеет два канала связи RS-485, реализованных на одном разъеме «RS-485».

1.4.3.7 Для выдачи дискретных сигналов блок обработки и передачи данных оснащен пятью «сухими контактами», организованными на основе реле с переключающимися контактами. На внешнем разъеме «СК ВЫХ» доступны три «сухих контакта». Остальные контакты зарезервированы.

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 Г. «Сухие контакты» функционируют и настраиваются независимо друг от друга.

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

1.4.3.8 Блок обработки и передачи данных имеет встроенные часы реального времени, используемые для временной идентификации результатов измерений. Часы реального времени настраиваются с помощью программы «Конфигуратор» или посредством каналов связи, организованных на базе интерфейсов Ethernet IEEE 802.3 (протокол обмена TCP/IP (UDP)) и RS-485 (протокол обмена MODBUS (режим RTU)).

1.4.3.9 Общая схема обработки и передачи данных блоком приведена на рисунке 1.3.

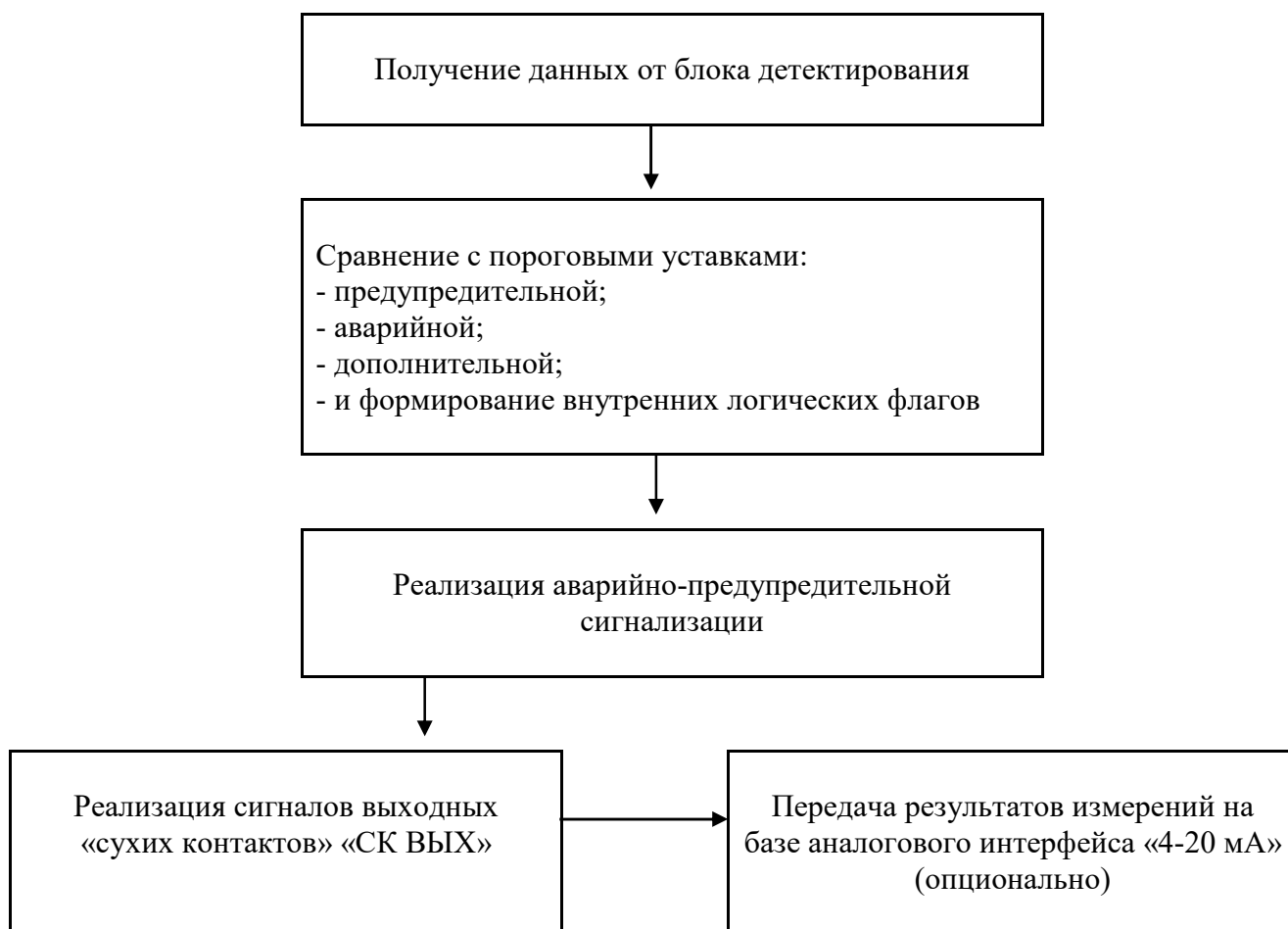


Рисунок 1.3

1.4.4 Клеммная коробка предназначена для организации внешних подключений блока детектирования и блока обработки и передачи данных.

1.4.4.1 Клеммная коробка состоит из алюминиевого корпуса, внутри которого расположена клеммная колодка, выполненная на основе безвинтовых быстрозажимных клемм WAGO, установленных на DIN-рейку.

Корпус клеммной коробки закрывается крышкой и фиксируется с помощью четырех винтов.

Клеммная коробка имеет шесть каналов ввода/вывода, в которые установлены кабельные вводы.

Клеммная коробка обеспечивает защиту кабельных соединений и разветвление электрических цепей при монтаже электропроводки.

1.4.4.2 Благодаря своей конструкции, клеммная колодка позволяет достичь хорошего контактного соединения либо однородных (медь-медь, алюминий-алюминий), либо разнородных (медь-алюминий) проводников.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На корпус дозиметра нанесены следующие обозначения:

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

1.5.2 Место и способ нанесения маркировки на дозиметр соответствуют конструкторской документации.

1.5.3 Дозиметр опломбирован в соответствии с конструкторской документацией. Место пломбирования указано в приложении Б.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка дозиметра соответствует категории КУ-1 по ГОСТ 23170-78 для группы III, вариант защиты ВЗ-10, вариант упаковки ВУ-5 в соответствии с ГОСТ 9.014-78.

Примечание – Дозиметр может поставляться с вариантом защиты по типу ВЗ-0, вариант 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 °С и относительной влажностью до 80 % при +25 °С при содержании в воздухе коррозионно-активных агентов, не превышающих установленного для атмосферы типа I по ГОСТ 15150-69.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Дозиметр сохраняет свою работоспособность в условиях, указанных в 1.2.

2.1.2 При эксплуатации не допускается:

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

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Для подготовки дозиметра к использованию:

- 1) установить дозиметр на рабочее место в соответствии с проектной документацией;
- 2) заземлить дозиметр в соответствии с 3.2.4;
- 3) подключить дозиметр к информационной сети через разъем «RS-485» или «ETHERNET», подключить, также, разъемы дискретных («сухие контакты») и аналоговых (интерфейс «4-20 мА») выходов (в случае, если они используются), подключения выполнить в соответствии со схемой электрической соединений приложения Д и схемой электрической подключений приложения Е;
- 4) подключить дозиметр к сети питания 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 Е и схемой распайки приложения Ж;
- 5) перевести сетевой выключатель дозиметра, расположенный на блоке обработке и передачи данных, в положение «ВКЛ»;
- 6) подключить дозиметр к ПЭВМ посредством кабеля связи с ПЭВМ, запустить на ПЭВМ программу «Конфигуратор» и провести (проверить) настройку блока обработки и передачи данных для работы с блоком детектирования, подробное описание процесса подключения и настройки представлено в руководстве оператора программы «Конфигуратор» ФВКМ.001005-07 34 01, а также в приложении Г;
- 7) встроенное программное обеспечение проводит тест, при этом одновременно включаются красный, желтый и зеленый цветовые индикаторы и, на короткое время – звуковой сигнал, затем красный и желтый индикаторы гаснут, звуковой сигнал прекращается; после завершения теста дозиметр готов к работе и, в случае успешного прохождения теста, включается и постоянно светится зеленый индикатор; при потере связи с блоком детектирования зеленый индикатор переходит в мигающий режим.

Примечание – В качестве идентификатора используется номер версии встроенного программного обеспечения блока обработки и передачи данных БОП-1МД. Номер версии отображается на вкладке «Общие» в параметре «Версия программного обеспечения» программы «Конфигуратор» при подключении дозиметра к ПЭВМ и имеет формат 2.10.94.XXXX, где XXXX – метрологически незначимая часть, а также на дисплее блока при включении

2.2.2 В случае если регламент предприятия предписывает проводить периодическую проверку работоспособности дозиметра, при вводе дозиметра в эксплуатацию следует зафиксировать показания от контрольного источника в соответствии с указаниями, приведенными в 3.3.4.

2.3 Использование изделия

2.3.1 Регистрация гамма-излучения и расчет МПД осуществляется дозиметром в автоматическом режиме. Во время работы дозиметра не требуется каких-либо действий со стороны персонала.

2.3.2 Результаты измерений и данные самодиагностики (параметры состояния) отображаются на встроенном дисплее, а также передаются во внешний информационный канал связи (в случае подключения посредством интерфейсов Ethernet или RS-485).

2.3.3 Период обновления данных дозиметра лежит в диапазоне от 1 до 1000 с и определяется пользователем в зависимости от условий работы. Изменить время обновления данных можно посредством ПЭВМ с использованием программы «Конфигуратор».

В дозиметре предусмотрен учет ресурса работы. Считать данные о наработке можно с помощью программы «Конфигуратор». На внешний интерфейс сообщение о ресурсе выдается при каждом увеличении его на 1 ч.

2.4 Регулирование и настройка

2.4.1 Изменение параметров дозиметра можно выполнить с помощью программы «Конфигуратор». Список параметров, доступных для отображения и редактирования с помощью программы «Конфигуратор», представлен в приложении Г.

Программа «Конфигуратор» должна быть установлена на ПЭВМ согласно руководству оператора программы «Конфигуратор» ФВКМ.001005-07 34 01.

Установить программу «Конфигуратор» можно с диска CD, входящего в комплект поставки, или скачать на сайте www.doza.ru.

2.4.2 Для изменения параметров необходимо подключить дозиметр к ПЭВМ с помощью кабеля связи с ПЭВМ. Кабель подключается к разъему «RS-232» и разъему 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 Е и схемой распайки приложения Ж.

2.4.3 Регулировку коэффициента пересчета и «мертвого времени» можно проводить только авторизованным пользователям в соответствии с методикой корректировки градуировочных коэффициентов приложения И.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения правильной и длительной работы дозиметра.

3.2 Меры безопасности

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

3.2.2 Все работы, связанные с эксплуатацией дозиметра, необходимо выполнять в соответствии с:

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

3.2.3 Все подключения и отключения кабелей рекомендуется проводить при выключенном питании.

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

Все подключения и отключения кабелей следует проводить только при выключенном сетевом выключателе. При использовании дозиметра в составе информационно-измерительных систем допускается «горячее» подключение и отключение кабелей, т.е. без выключения дозиметра.

При этом должно быть обеспечено подключение защитного заземления к соответствующей точке на дозиметре и оборудовании, принимающем сигналы от дозиметра.

Дозиметр имеет два возможных способа заземления: с помощью центрального контакта сетевого разъема «~220 В 50 Гц 50 ВА» и с помощью винта заземления на корпусе блока обработки и передачи данных, помеченного знаком защитного заземления.

3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 Работы по техническому обслуживанию

Работы по техническому обслуживанию дозиметра перечислены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Перечень операций при проведении технического обслуживания

Наименование работы по техническому обслуживанию	Пункт	Периодичность выполнения
Общий осмотр дозиметра	3.3.2	Один раз в 6 месяцев
Замена литиевой батареи	3.3.5	Один раз в 6 месяцев или по мере необходимости

Наименование работы по техническому обслуживанию	Пункт	Периодичность выполнения
Очистка корпуса дозиметра от пыли и загрязнений, дезактивация	3.3.3	Периодичность определяется регламентом эксплуатирующей организации. Рекомендуемый период – один раз в 6 месяцев
Проверка работоспособности	3.3.4	Один раз в 6 месяцев
Примечания 1 Допускается увеличение периодичности проведения работ по техническому обслуживанию дозиметра до 18 месяцев в зависимости от условий эксплуатации и регламента работы. 2 Процедура 3.3.4 проводится в случае, если регламент предприятия, эксплуатирующего дозиметр, предписывает проводить периодическую проверку работоспособности дозиметра.		

3.3.2 Общий осмотр дозиметра

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

При общем осмотре визуально определяется:

- состояние кабелей и разъемов;
- надежность крепления блока детектирования, блока обработки и передачи данных и клеммных коробок;
- отсутствие повреждения маркировки.

При обнаружении повреждений необходимо провести работы по их восстановлению или замене.

3.3.3 Очистка корпуса дозиметра от пыли и загрязнений, дезактивация

3.3.3.1 В случае необходимости проводится чистка дозиметра от пыли и загрязнений чистой ветошью.

3.3.3.2 Дезактивация наружных поверхностей проводится в соответствии с регламентом работ по дезактивации, действующем на предприятии:

- наружные поверхности дозиметра дезактивируются растворами 1) и 2) по 1.2.30, после обработки поверхности ветошью, смоченной в дезактивирующем растворе, необходимо обтереть поверхности ветошью, смоченной в дистиллированной воде, а затем просушить фильтровальной бумагой;
- разъемы кабельных выводов дезактивируются раствором 3) по 1.2.30, норма расхода раствора – 10 мл на один дозиметр; дополнительной обработки дистиллированной водой и просушки фильтровальной бумагой не требуется.

При проведении дезактивации дозиметр должен быть отключен от источника питания.

3.3.4 Проверка работоспособности

3.3.4.1 Проверка проводится с целью подтверждения работоспособности дозиметра в интервале между поверками.

3.3.4.2 После поверки и/или при вводе дозиметра в эксплуатацию необходимо зафиксировать показания дозиметра от контрольного источника в следующей последовательности:

- подготовить дозиметр к работе в соответствии с 2.2.1;
- считать во вкладке «Общие» программы «Конфигуратор» параметры статуса дозиметра, проконтролировать корректность статуса;
- зафиксировать фоновые показания дозиметра;
- установить источник фотонного излучения радионуклидный закрытый ОСГИ-Р с радионуклидом ^{137}Cs (далее – ОСГИ-Р) в держатель контрольного источника ФВКМ.301254.023 (далее – держатель);
- закрепить на блоке детектирования держатель с ОСГИ-Р;
- считать во вкладке «Измерение» программы «Конфигуратор» показания дозиметра;
- зафиксировать не менее трех последовательных показаний МПД гамма-излучения с интервалом по 100 с, рассчитать и зафиксировать среднее арифметическое значение показаний;
- вычесть из полученного среднего значения показания фона;

3.3.4.3 В дальнейшем проводится периодическая проверка показаний от того же контрольного источника ОСГИ-Р согласно 3.3.4.1.

Дозиметр является работоспособным если:

- значение МПД гамма- излучения, измеренное дозиметром, превышает фоновое излучение на величину, воспроизводимую ОСГИ-Р (определенную первично в соответствии с 3.3.4.1) с погрешностью не более $\pm 20\%$.
- при проведении теста блоком обработки и передачи данных одновременно включаются красный, желтый и зеленый цветовые индикаторы и, на короткое время – звуковой сигнал, а затем красный и желтый индикаторы гаснут и звуковой сигнал прекращается.

Примечание – При вводе в эксплуатацию (после поверки) и при периодической проверке работоспособности дозиметра должен использоваться один и тот же контрольный источник ОСГИ-Р (с учетом периода полураспада).

3.3.5 Замена литиевой батареи

В случае, если часы реального времени на дисплее блока обработки и передачи данных показывают неправильную дату или время, и после выключения блока не сохраняют установленное время, необходимо заменить литиевую батарею часов реального времени, для чего необходимо:

- выключить блок обработки и передачи, снять блок с рамы, снять крышку, отвернув четыре винта по ее углам;
- с помощью пинцета удалить литиевую батарею, расположенную на плате процессора и заменить ее на новую марки CR3224;
- после замены батареи установить крышку на место, закрепить винтами, установить блок на раму;
- включить блок и установить время и дату с использованием программы «Конфигуратор».

4 СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ

4.1 Поверка дозиметра проводится в соответствии с «Дозиметр гамма-излучения ДБГ-С11Д. Методика поверки» РТ-МП-5891-03-2019.

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 дозиметра, вышедшие из строя, подлежат замене (в течение гарантийного срока) или ремонту на предприятии-изготовителе.

Примечание – При поставке на АЭС узлы дозиметра, вышедшие из строя, подлежат замене или ремонту согласно ФВКМ.412123.042РС.

6 ХРАНЕНИЕ

6.1 Дозиметр до введения в эксплуатацию следует хранить:

- в упаковке предприятия-изготовителя – в отопляемом и вентилируемом складе 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 отопляемом и вентилируемом складе 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.

Примечание – При поставке на АЭС допускается хранить дозиметр в упаковке предприятия-изготовителя в законсервированном состоянии в неотопляемых помещениях без искусственной регулировки климатических условий в условиях хранения ОЖ4 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от + 50 до минус 50 °С и относительной влажности воздуха до 100 % 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 дозиметр.

6.3 Срок сохраняемости дозиметра в упаковке предприятия-изготовителя – не менее 3 лет.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 Дозиметр 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 с дозиметрами должны быть размещены в герметичном отопляемом отсеке;

- при перевозке водным и морским транспортом ящики с дозиметрами должны быть размещены в трюме, в специальной герметичной упаковке, предусматривающей вариант защиты изделий ВЗ-10 по ГОСТ 9.014-78.

7.2 Размещение и крепление упаковок 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 плюс 50 °С;
- 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 дозиметра, 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 в соответствии с 3.3.3 в тех случаях, когда уровень радиоактивного загрязнения поверхностей дозиметра 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 13.12 СанПин 2.6.1.07-03 и разделом 3 ОСПОРБ-99/2010 разрешается дальнейшее использование дозиметра, если значение МАЭД над фоном на расстоянии 0,1 м от поверхности дозиметра не превышает 0,1 мкЗв/ч, при этом отсутствует фиксированное (не снимаемое) радиоактивное загрязнение, а нефиксированное (снимаемое) не превышает 0,4 Бк/см² – для бета-излучающих радионуклидов и 0,04 Бк/см² – для альфа-излучающих радионуклидов.

При наличии нефиксированного (снимаемого) загрязнения выше установленных пределов, необходимо провести дезактивацию дозиметра.

8.4 В случае превышения указанных пределов радиоактивного загрязнения после дезактивации, дозиметр должен быть отнесен 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 Непригодный для дальнейшей эксплуатации дозиметр, уровень радиоактивного загрязнения поверхностей которого не превышает допустимых значений, должен быть демонтирован, чтобы исключить возможность его дальнейшего использования, и направлен на специально выделенный участок в места захоронения промышленных отходов.

8.6 Исправный дозиметр с истекшим сроком службы после дезактивации подвергается обследованию технического состояния. При удовлетворительном техническом состоянии дозиметр подлежит поверке и определению сроков дальнейшей эксплуатации.

Приложение А
(обязательное)**ИНСТРУКЦИЯ
ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ «DWPTest»**

Содержание

А.1 Назначение программы	21
А.2 Условия выполнения программы	22
А.3 Входные и выходные данные	23
А.4 Выполнение программы	23
А.4.1 Структура, установка и запуск программы	23
А.4.2 Описание работы с программой	23
А.4.2.1 Настройка программы	23
А.4.2.2 Работа с дозиметром	25
А.5 Защита программы	27
А.6 Контроль идентификационных данных	28

Настоящая инструкция описывает назначение и возможности программного обеспечения «DWPTest» (далее – программы) для работы с дозиметрами, а также порядок работы с данной программой.

Название «DWPTest» является аббревиатурой, выводимого в окнах интерфейса пользователя, наименования «Doza WireNetProtocol – Отладчик 1.1.XX.XXXX», где 1.1.XX.XXXX – номер версии программного обеспечения. Значимой является часть номера 1.1. Часть XX.XXXX является несущественной для идентификации и обозначает модификации версии 1.1 при устранении незначительных программных дефектов.

А.1 НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Программа предназначена для работы с блоками детектирования, использующими последовательный асинхронный канал связи и корпоративный протокол обмена информацией DiBUS для инструментальных сетей предприятия НПП «Доза».

Программа позволяет:

- опрашивать подключенные блоки детектирования и получать от них ответы в автоматическом режиме;
- устанавливать и сохранять пользовательские настройки при поверке или регулировании блоков детектирования.

Программа носит служебный характер, в измерениях не участвует и на метрологические характеристики дозиметров в процессе измерений не влияет.

Программа поддерживает русский язык интерфейса.

А.2 УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

А.2.1 Системные требования

Минимальные требования к программному и аппаратному обеспечению:

- операционная система Windows ME/2000/XP;
- процессор Pentium с тактовой частотой 120 МГц;
- оперативная память 64 МБ;
- свободное пространство на жестком диске от 60 МБ;
- монитор от 15 дюймов с разрешением 800x600;
- мышь;
- последовательный порт.
- CD-ROM (для установки программы).

А.2.2 Подключение блоков детектирования к ПЭВМ

Подключить блок детектирования к ПЭВМ с помощью кабеля связи USB в соответствии с рисунком А.1.

Установить программу и драйвер для подключения блока детектирования по линии USB к ПЭВМ с диска CD, входящего в комплект поставки, или скачать на сайте www.doza.ru.

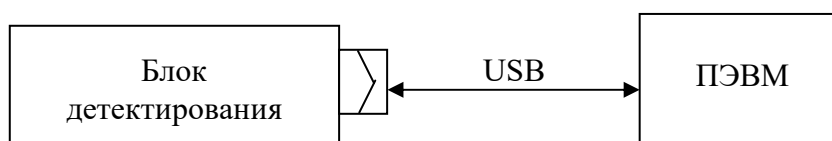


Рисунок А.1 – Схема подключения при использовании интерфейса USB

Запустить на ПЭВМ программу с файлом приборного описания «dbg-s11d общий.rst» и убедиться в том, что произошло считывание параметров блока детектирования.

Структура программы позволяет проводить работу с блоком детектирования в двух вариантах:

- первый вариант – работа в эксплуатационном режиме путем программного опроса подключенного блока детектирования и получения от него ответов в автоматическом режиме; в этом режиме оператору запрещен ввод в дозиметр каких-либо данных с ПЭВМ;
- второй вариант – работа в режиме настройки, проверки или отладки: данный режим позволяет авторизованному пользователю вводить в блок детектирования определенные данные, настроечные коэффициенты или константы.

Для работы в этом режиме пользователю предоставляется файл приборного описания «dbg-s11d поверитель.rst», разрешающий доступ к вводу необходимой информации, являющийся одновременно ключом доступа авторизованного пользователя.

А.3 ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Входными данными для работы программы является измерительная и сопутствующая информация, выдаваемая блоком детектирования оператору по запросу программы.

Выходными параметрами являются значения измерительных, настроечных и сопутствующих параметров, передаваемых авторизованным пользователем в блок детектирования.

Программа не сохраняет измеренные значения МПД гамма-излучения. Настройки для работы с блоком детектирования хранятся в файле «dwpt.ini».

А.4 ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

А.4.1 Структура, установка и запуск программы

В состав программы входят следующие файлы:

- DWPTTest.exe – запускаемый файл;
- dbg-s11d общий.rst – файл приборных описаний блока детектирования для использования в эксплуатационном режиме;
- dbg-s11d поверитель.rst – файл приборных описаний для использования в режимах настройки, поверки или отладки (файл, аналогичный dbg-s11d общий.rst, только для авторизованного пользователя);
- пакет файлов приборных описаний для считывания/записи данных фиксированного набора параметров регистров памяти обслуживаемых блоков детектирования (используется вместе с dbg-s11d поверитель.rst).

При первом запуске программы, в системном каталоге Microsoft Windows создаётся файл «dwpt.ini», в котором сохраняются настройки программы.

Для установки программы необходимо скопировать все файлы, предоставляемые изготовителем, в выбранный каталог.

Программа не требует инсталляции. Для запуска программы необходимо запустить файл DWPTTest.exe.

Для выхода из программы необходимо войти в меню «Терминал» и нажать кнопку «ВЫХОД». При необходимости сохранить конфигурацию нажимается соответствующая кнопка всплывающего окна.

А.4.2 Описание работы с программой

А.4.2.1 Настройка программы

Перед началом работы необходимо подключить блок детектирования к ПЭВМ в соответствии с А.2.2. Рабочее окно программы после запуска приведено на рисунке А.2.

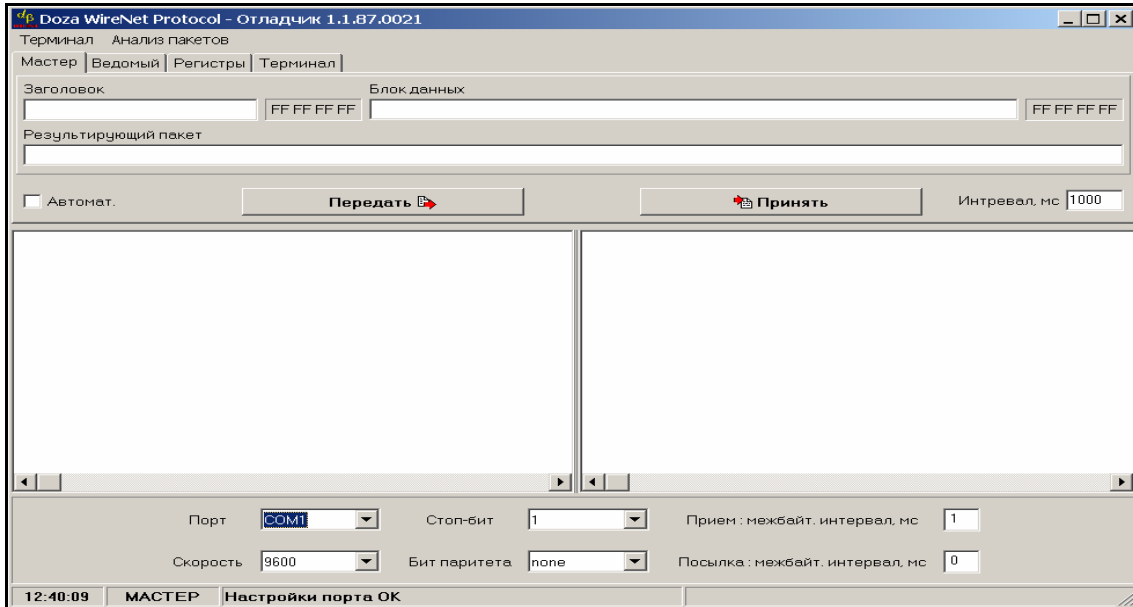


Рисунок А.2 – Основное окно программы после запуска

Для работы с блоком детектирования необходимо в рабочем окне программы перейти к вкладке «Регистры» в соответствии с рисунком А.3.

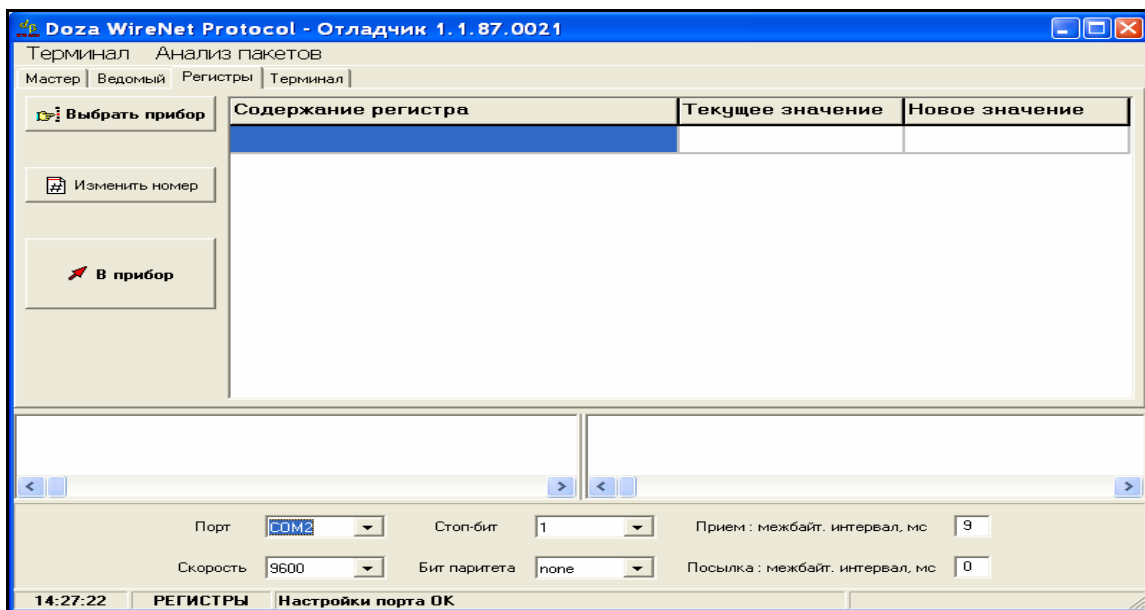


Рисунок А.3 – Вкладка «Регистры»

Вкладка «Регистры» позволяет проводить работу путем опроса подключенного блока детектирования и получения ответов от него в автоматическом режиме. Режим адаптирован для пользователей, не имеющих специальных знаний и навыков для работы с интерфейсами передачи данных.

Перед началом работы с блоком детектирования необходимо провести настройку асинхронного коммуникационного порта, для этого в нижней части рабочего окна программы необходимо:

- 1) выбрать из выпадающего списка номер асинхронного порта – по умолчанию установлен порт COM1;
- 2) выбрать из выпадающего списка скорость обмена данными – по умолчанию скорость составляет 9600 бит/с;
- 3) выбрать количество стоп-битов;
- 4) выбрать режим контроля четности (бит паритета) – по умолчанию бит паритета отсутствует;
- 5) установить параметр «Прием: межбайт. интервал, мс» – временной интервал между принимаемыми байтами одного пакета – по умолчанию интервал равен 1 мс;
- 6) установить параметр «Посылка: межбайт. интервал, мс» – временной интервал между посылаемыми байтами одного пакета – по умолчанию интервал равен 0 мс.

Установленные параметры работы коммуникационного порта автоматически сохраняются программой в файле.

А.4.2.2 Работа с блоком детектирования

Работа с блоком детектирования осуществляется в окне «Регистры». Структура программы позволяет проводить работу с блоком детектирования в двух вариантах:

- первый вариант – работа в эксплуатационном режиме путем программного опроса подключенного блока детектирования и получения от него ответов в автоматическом режиме; в этом режиме оператору запрещен ввод в блок детектирования каких-либо данных с ПЭВМ;
- второй вариант – работа в режиме настройки или проверки, данный режим позволяет авторизованному пользователю вводить в блок детектирования определенные данные: настроечные коэффициенты или константы; в этом режиме пользователю предоставляется файл приборного описания, разрешающий доступ к вводу необходимой информации, являющийся одновременно ключом доступа авторизованного пользователя.

Для загрузки параметров для общего пользования следует выбрать подключаемый блок детектирования, для этого необходимо нажать кнопку «ВЫБРАТЬ ПРИБОР» и в открывшемся окне, показанном на рисунке А.4, выбрать файл «dbg-s11d общий.rst», затем нажать кнопку «ОТКРЫТЬ».

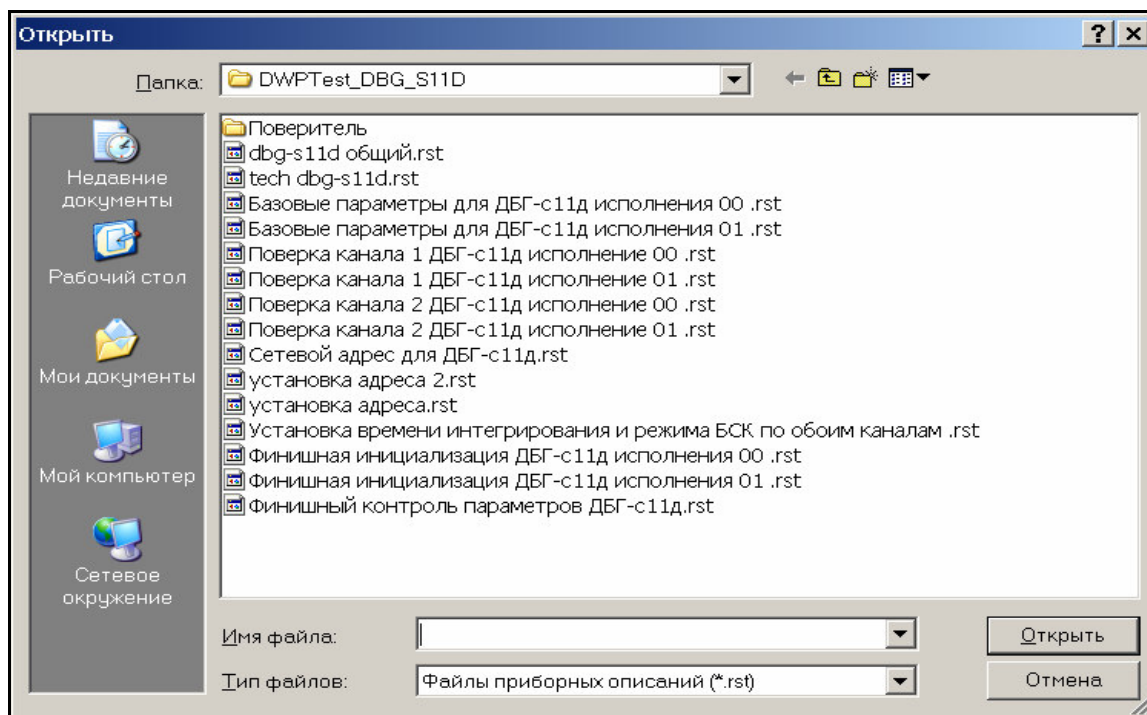


Рисунок А.4 – Выбор файла приборного описания

Для загрузки (изменения) параметров дозиметра необходимо скопировать в директорию программы предоставленный файл – ключ «dbg-s11d поверитель.rst», затем нажать кнопку «ОТКРЫТЬ». Откроется окно «Doza WireNetProtocol – Отладчик 1.1.XX.XXXX» и появится набор параметров «Содержание регистра», которые будут запрашиваться у подключенного дозиметра, и выводится их текущее значение в соответствии с рисунком А.5.

В пункте «Версия ПО ДБГ-с11д» набора параметров «Содержание регистра» в поле «Текущее значение» отображается версия встроенного программного обеспечения, которая имеет формат 02.01.4.XX.XX, где XX.XX – метрологически незначимая часть.

Для того чтобы ввести новое значение параметра необходимо дважды щелкнуть мышью в столбце «Новое значение» напротив выбранного параметра и ввести новое значение, затем нажать кнопку «В ПРИБОР». Новое значение параметра при этом будет передано и записано в дозиметр.

ВНИМАНИЕ! После нажатия кнопки «В ПРИБОР» необходимо убедиться, что новое значение параметра отобразилось в столбце «Текущее значение».

В случае если необходимо производить не широкоэвещательный опрос нескольких дозиметров в линии связи, а обращаться только к одному выбранному дозиметру – следует нажать кнопку «ИЗМЕНИТЬ НОМЕР» и в открывшемся окне ввести уникальный DiBUS-адрес требуемого дозиметра, в этом случае программа будет производить опрос конкретного дозиметра в линии связи.

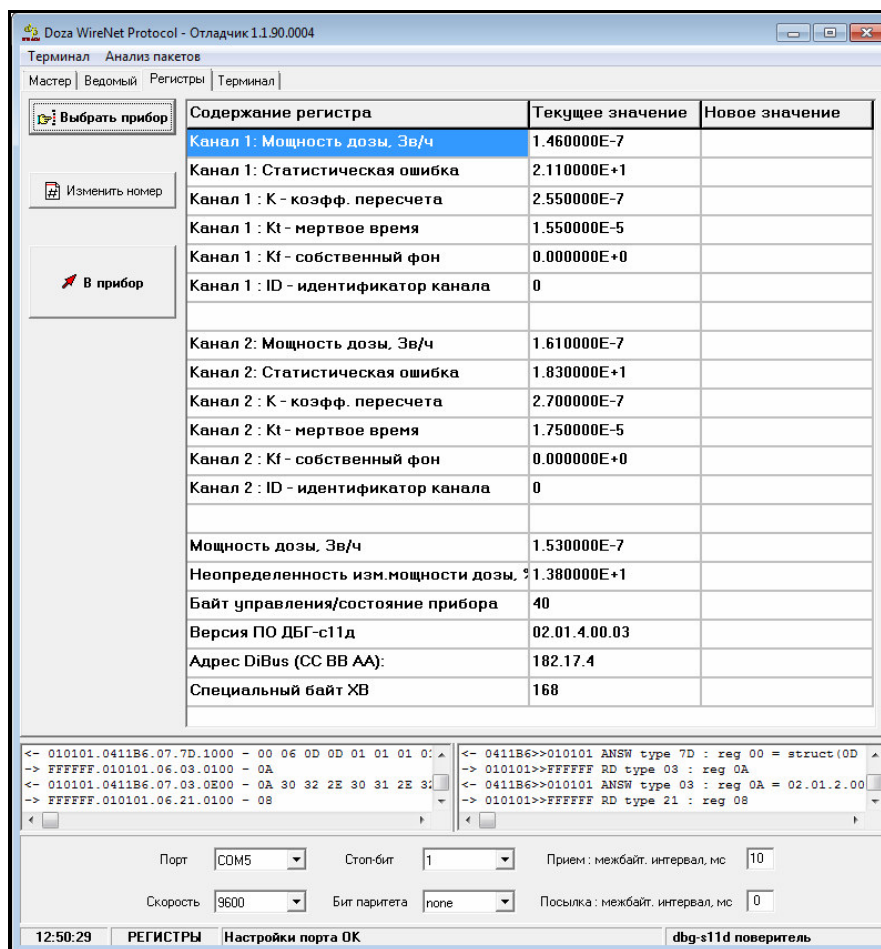


Рисунок А.5 – Пример вида диалогового окна при запуске файла «dbg-s11d поверитель.rst»

А.5 ЗАЩИТА ПРОГРАММЫ

Программа не предусматривает реализации каких-либо вычислительных преобразований с измерительными или иными принимаемыми и передаваемыми данными и в процессе измерений не участвует.

Процесс приема и передачи данных сопровождается проверкой целостности пакета данных как на стороне программы, так и подключаемых дозиметров.

Любое санкционированное или несанкционированное изменение программы, затрагивающее функционально значимые части, приводит к невозможности приема или передачи данных.

Информацией о целостности программы дозиметра и установленных исходных параметров является неизменность считываемых установленных параметров, контролируемых оператором в процессе измерений, а также наличие файла – ключа доступа к установленным параметрам у авторизованного пользователя.

А.6 КОНТРОЛЬ ИДЕНТИФИКАЦИОННЫХ ДАННЫХ ПРОГРАММЫ

Для получения цифровых идентификационных данных программы, предустановленной в папке C:\Program Files\, используется алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого файла посредством применения программного модуля md5.exe с помощью программы CMD.exe. Полученное значение контрольной суммы сравнивается с приведенным ниже.

Для запуска программы получения цифровых идентификационных данных:

- войти в папку C:\Program Files\;
- запустить файл CMD.exe;
- перейти в папку: C:\Program Files\DWPTTest;
- нажать «ENTER»;
- командная строка должна принять вид:

```
C:\Program Files\DWPTTest>
```

- ввести команду: md5.exe DWPTTest.exe;

- командная строка должна принять вид:

```
C:\Program Files\DWPTTest > md5.exe DWPTTest.exe;
```

- нажать «ENTER»;

- появится код внешней проверки, т.е. программная строка должна принять вид, показанный на рисунке А.5:

MD5 (DWPTTest.exe) = **808A0F7B15CC156BC9DCCE92B1489C20**

```
C:\Program Files\DWPTTest >
```

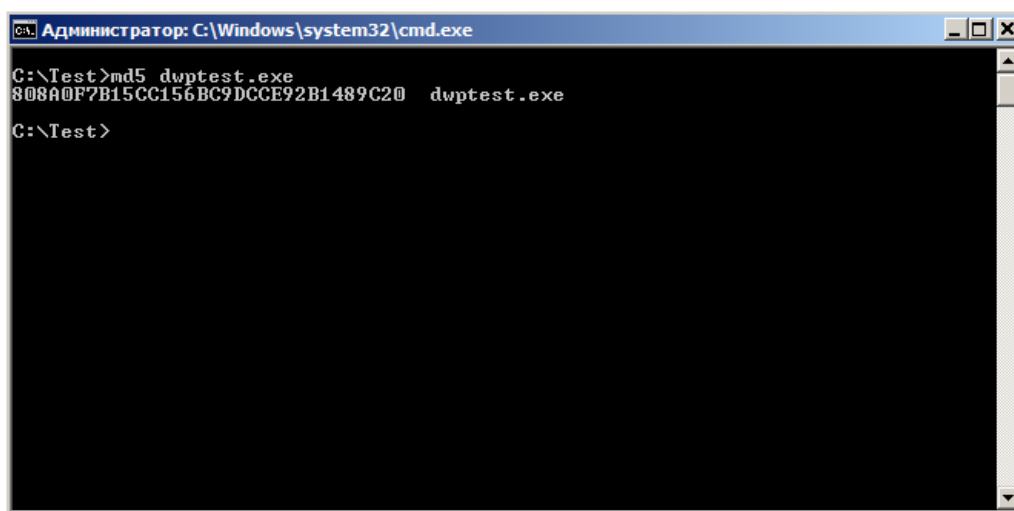


Рисунок А.5

Приложение Б
(обязательное)

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

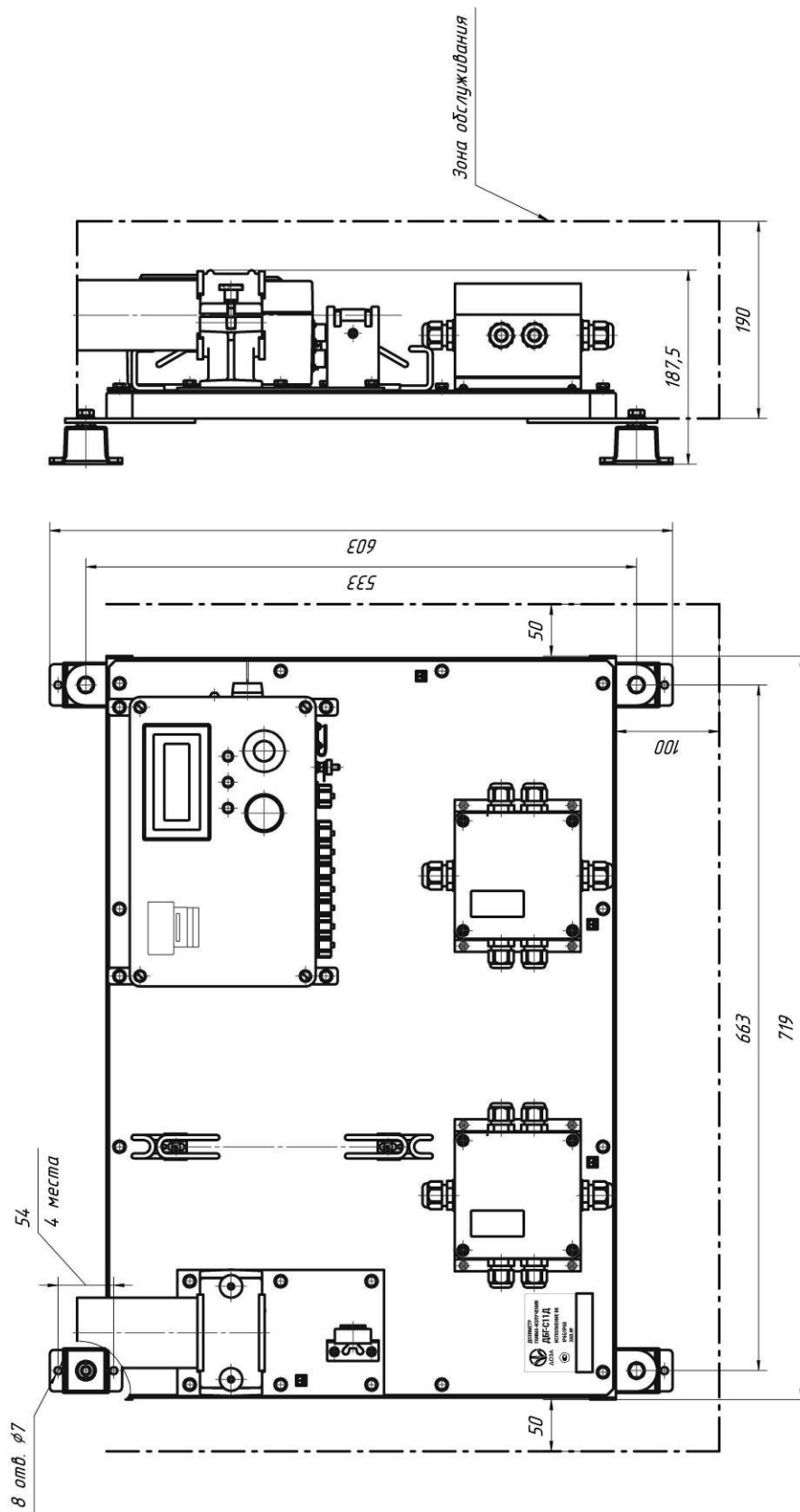


Рисунок Б.1 – Дозиметр гамма-излучения ДБГ-С11Д
(исполнение 06)

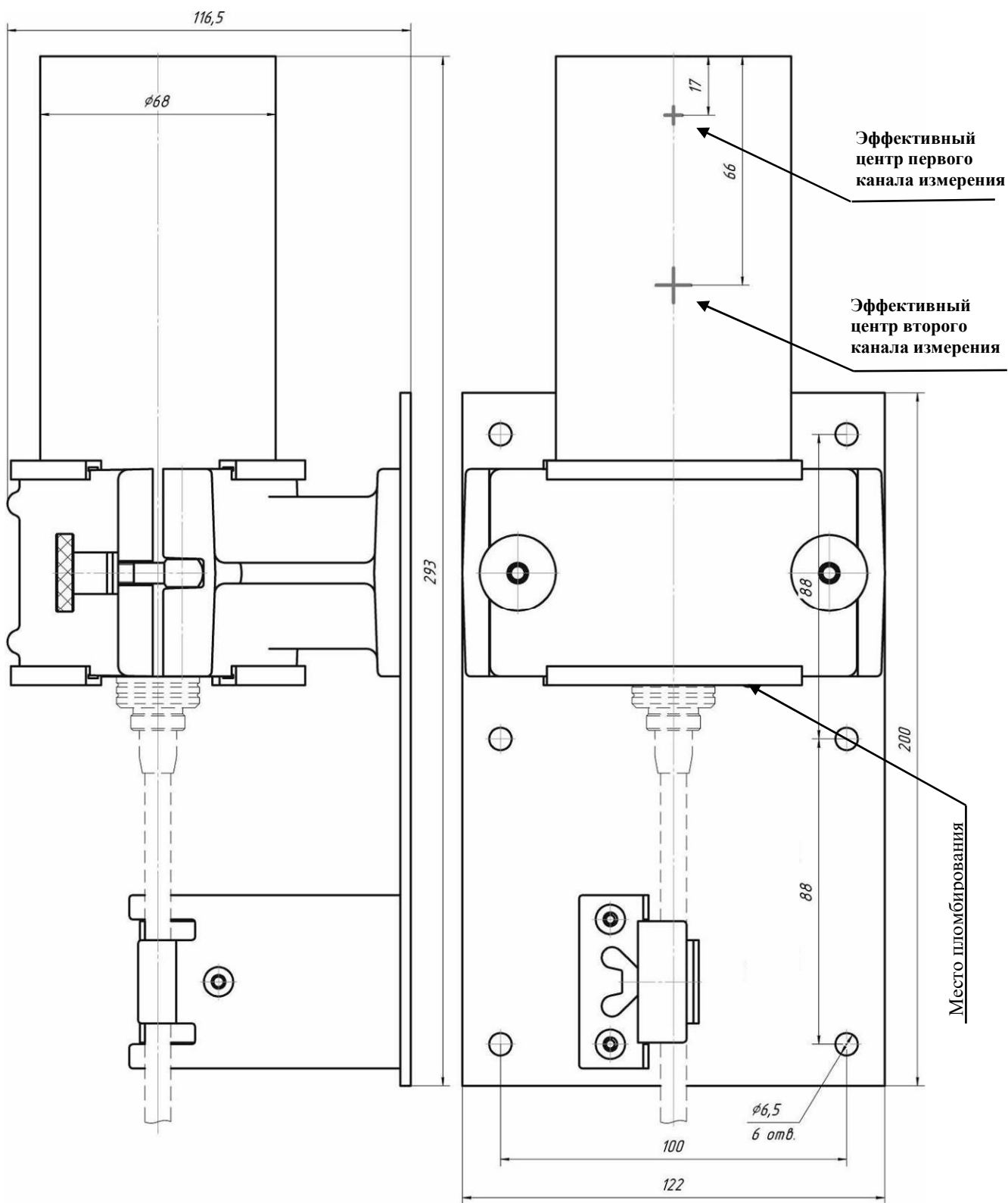


Рисунок Б.2 – Блок детектирования

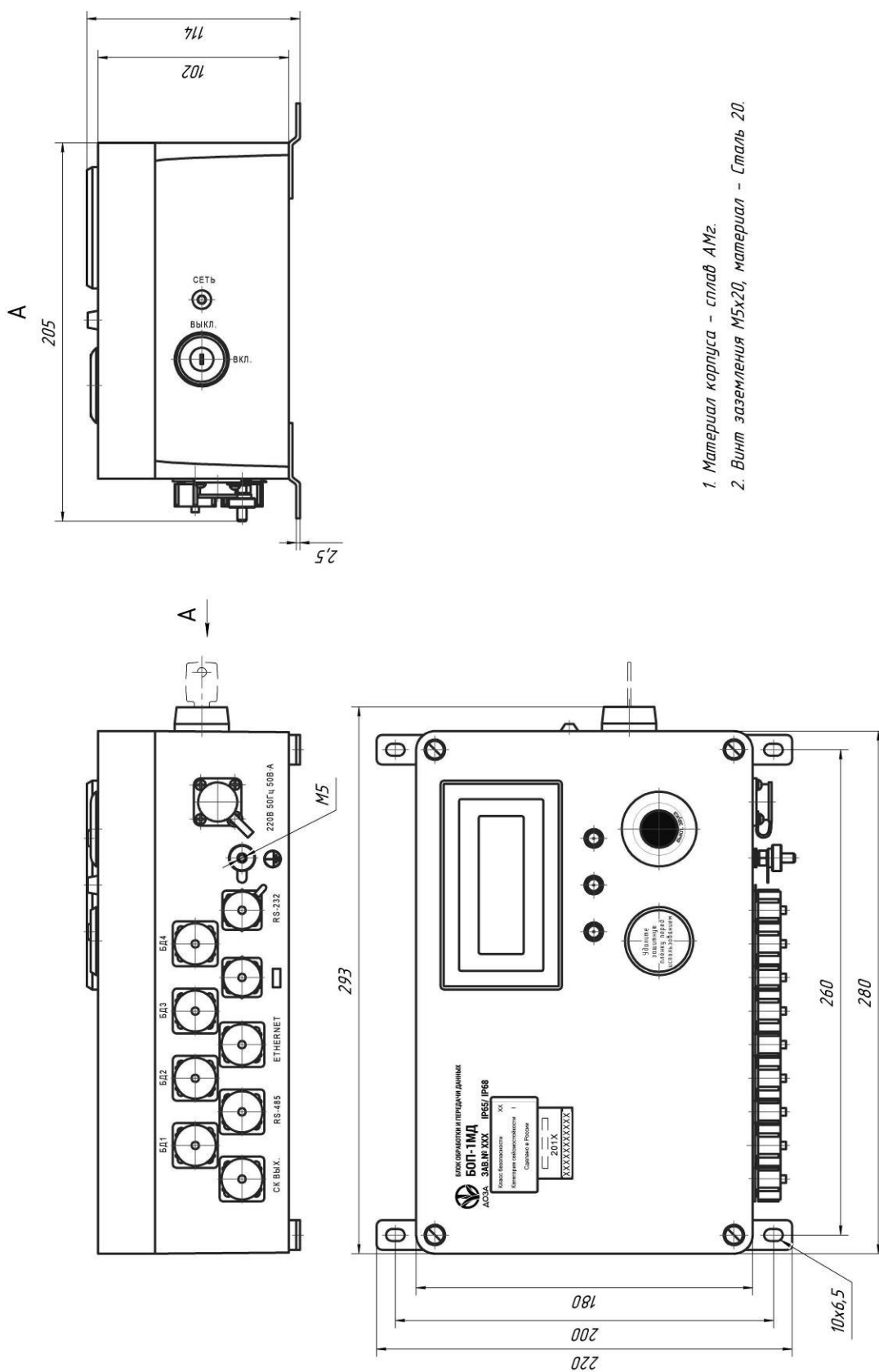


Рисунок Б.3 –Блок обработки и передачи данных БОП-1МД

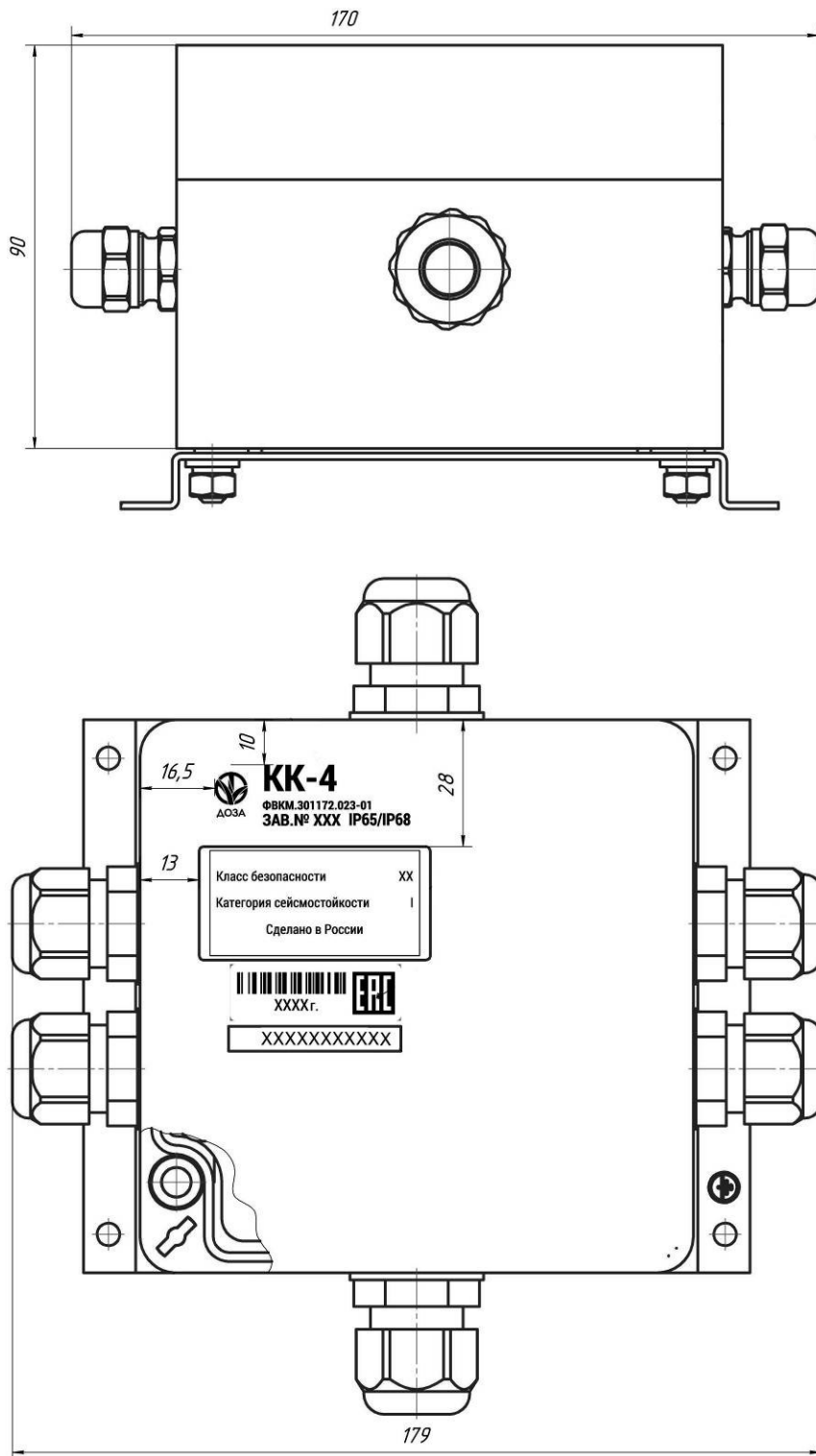


Рисунок Б.4 – Коробка клеммная КК-4

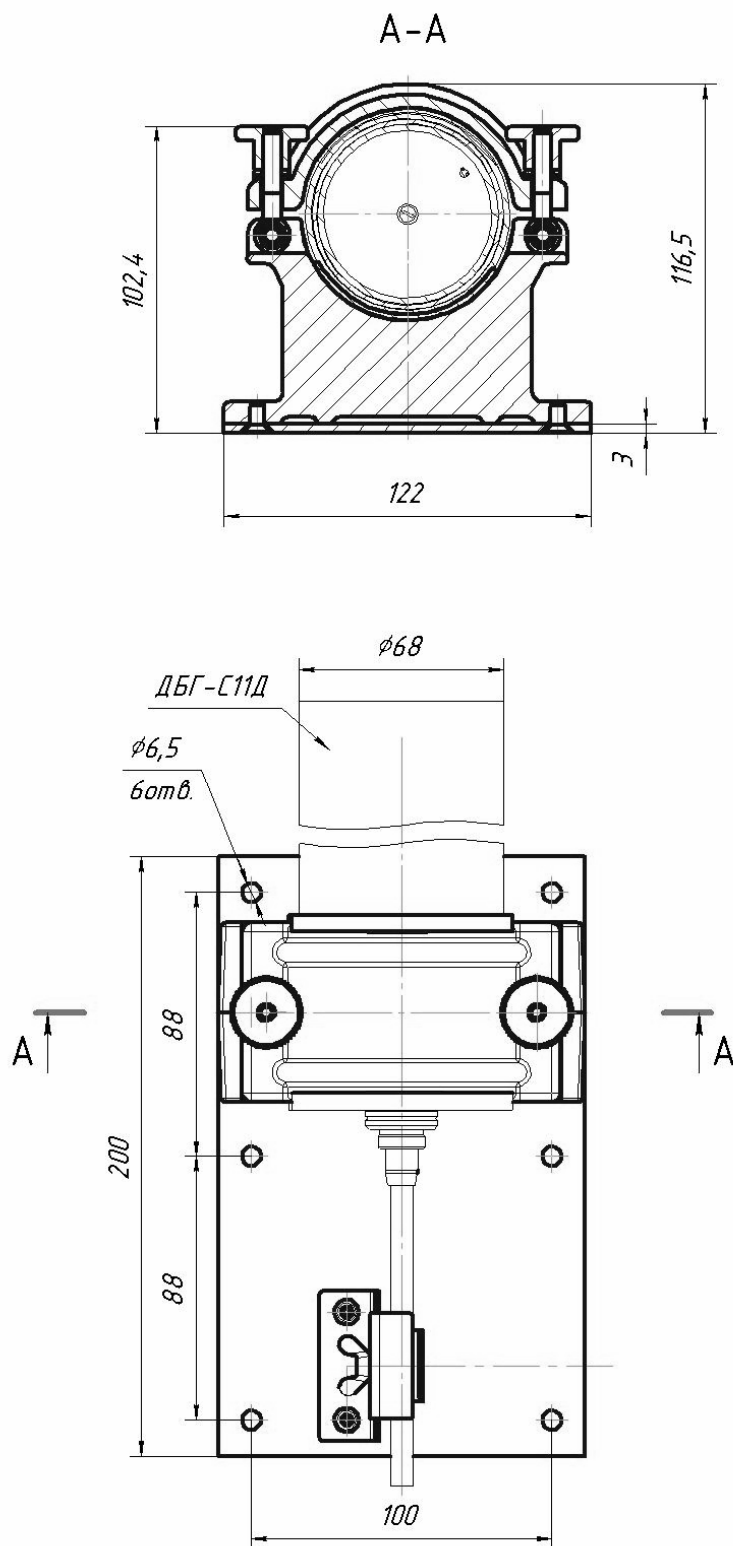


Рисунок Б.5 – Узел крепления блока детектирования

Приложение В
(обязательное)

ОПИСАНИЕ РЕГИСТРОВ ОБМЕНА ДАННЫМИ ПО ПРОТОКОЛУ DiBUS

Обмен данными между блоком детектирования и блоком обработки и передачи данных осуществляется посредством интерфейса RS-485 в соответствии с протоколом DiBUS.

Таблица В.1 – Данные для записи и чтения в/из дозиметра

Индекс	Описание	R/W	Тип Название (код)
00h	Текущие значения: – МПД, Гр/ч – неопределенность МПД, % – байт управления/состояния – контроль предельных значений ток/напр – выбранный ресурс канала 1 – выбранный ресурс канала 2	R	Пользовательский (7Dh) – LSingle (0Dh) – LSingle (0Dh) – Byte (01h) – Byte (01h) – Byte (01h) – Byte (01h)
01h	Байт управления режимом работы XB	R/W	Byte(01h)
02h	Пересчетные коэффициенты канала 1: – K – пересчетный коэффициент – Kt – мертвое время – Kf – собственный фон – ID – идентификатор канала	R/W	Пользовательский (7Dh) – LSingle (0Dh) – LSingle (0Dh) – LSingle (0Dh) – Byte (01h)
03h	Пересчетные коэффициенты канала 2: – K – пересчетный коэффициент – Kt – мертвое время – Kf – собственный фон – ID – идентификатор канала	R/W	Пользовательский (7Dh) – LSingle (0Dh) – LSingle (0Dh) – LSingle (0Dh) – Byte (01h)
04h	Контрольные пороги канала 1: – Umin1 – Umax1 – Imin1 – Imax1	R/W	Byte(01h) – Byte(01h) – Byte(01h) – Byte(01h) – Byte(01h)
05h	Контрольные пороги канала 2: – Umin2 – Umax2 – Imin2 – Imax2	R/W	Byte(01h) – Byte(01h) – Byte(01h) – Byte(01h) – Byte(01h)
06h	Пороги включения/отключения ведомого канала и байт управления – Нижний порог – Верхний порог – Байт управления СВ	R/W	Пользовательский (7Dh) – Word(05h) – Word(05h) – Byte(01h)

Индекс	Описание	R/W	Тип Название (код)
07h	Максимальный ресурс работы каждого канала – Ресурс канала 1 – Ресурс канала 2 – Сброс ресурса	R/W	Пользовательский (7Dh) – Word(05h) – Word(05h) – Byte(01h)
08h	Адрес прибора	R/W	DiBus_address (21h)
09h	Перезапуск измерения по каналам	W	Byte(01h)
0Ah	Номер версии прошивки	R	Word (03h)
0Bh	Отработанный ресурс счетчиков	----	Byte(01h)
0Ch	Пороговые вероятности – Поканальная – Корреляционная	R/W	Массив произвольного типа (11h) – LSingle(0Dh) – LSingle(0Dh)
55h	Отладочный регистр канала 1 – Среднеарифметическое значение числа импульсов – Среднеквадратичное отклонение – МПД, Гр/ч – Неопределенность измерения, % – Вероятность последнего события – Номер измерения – Используемое кол-во данных – Число импульсов за последнее измерение	R	Пользовательский (7Dh) – LSingle(0Dh) – LSingle(0Dh) – Lsingle(0Dh) – Lsingle(0Dh) – Lsingle(0Dh) – Word(05h) – Word(05h) – Word(05h)
56h	Отладочный регистр канала 2 – Среднеарифметическое значение числа импульсов – Среднеквадратичное отклонение – МПД, Гр/ч – Неопределенность измерения, % – Вероятность последнего события – Номер измерения – Используемое кол-во данных – Число импульсов за последнее измерение	R	Пользовательский (7Dh) – Lsingle(0Dh) – Lsingle(0Dh) – Lsingle(0Dh) – Lsingle(0Dh) – Lsingle(0Dh) – Word(05h) – Word(05h) – Word(05h)
0F	Установка коэффициентов по умолчанию	R/W	Byte(01h)
FA	Тестовый регистр – МПД, Гр/ч – Неопределенность измерения, % – Байт управления/состояния – Байт самотестирования	R	Пользовательский (7Dh) – Lsingle(0Dh) – Lsingle(0Dh) – Byte(01h) – Byte(01h)

Приложение Г
(обязательное)

**СПИСОК ПАРАМЕТРОВ, ДОСТУПНЫХ ДЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ
И РЕДАКТИРОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ «КОНФИГУРАТОР»**

Г.1 Перечень доступных страниц (вкладок) конфигурирования:

- Общие;
- Служебные;
- Выходы;
- Датчики;
- Таблица;
- Уставки;
- Измерения;
- Сигнальные устройства;
- Сеть;
- Подсеть.

Вкладка «Общие»

Данная вкладка содержит общие сведения о блоке обработки и передачи данных (далее – блок) и включает следующие параметры:

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

Заводской серийный номер – серийный номер подключенного блока.

Серийный номер (системный идентификатор) – номер, который используется для идентификации блока на верхнем уровне при организации связи на базе интерфейса Ethernet.

Версия программного обеспечения – номер версии внутреннего программного обеспечения подключенного блока.

Версия конструктива прибора – номер версии аппаратной платформы подключенного блока.

Наработка, часов – суммарное время работы блока в часах с момента ввода в эксплуатацию.

Вкладка «Служебное»

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

Базовая единица периода опроса датчиков, сек – количество секунд, составляющее один такт опроса датчика. Для подключенных датчиков период опроса измеряется в базовых единицах (по умолчанию, 1 базовая единица = 10 с).

Максимально допустимое время ожидания ответа датчика, мсек – максимальное время, в течение которого блок ожидает ответа от датчика при посылке запроса.

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

Принудительная рассылка параметров – в данном поле, при необходимости, производится настройка принудительной отправки серверу (по сети Ethernet) технологических параметров, отмеченных «галочками».

Режим работы – служебный параметр, характеризующий состояние блока в текущий момент времени. В нормальном рабочем режиме в данном поле отображается «0».

Настройки режимов работы подсети – служебный параметр, необходимый для настройки работы подсети и его побитовая расшифровка.

Критические значения 1, 2, 3 – служебные параметры, необходимые для настройки работы подсети.

DiBUS: Количество попыток связи в одном сеансе – служебный параметр, характеризующий количество повторных обращений к датчику в случае, если по истечении максимально допустимого времени ожидания от датчика не приходит ответ.

Отключить тест индикаторов при запуске – служебный параметр, необходимый для сохранения состояния выходных сухих контактов при перезапуске блока.

Вкладка «Выходы»

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

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 блоком:

- NoEssence – «сухой контакт» не задействован;
- Internal – превышение дополнительной уставки;
- Alarm1 – превышение предупредительной уставки;
- Alarm2 – превышение аварийной уставки;
- FatalFault – блок неисправен (результат самодиагностики).

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 Г.1 (1 – активное состояние реле; 0 – неактивное состояние реле).

Таблица Г.1

Алгоритм	Блок выключен	Блок включен		
		Блок исправен		Блок неисправен
		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 блока, на внешнем разъёме могут быть 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.

Канал 1...4: Нижняя граница диапазона представления – в данном поле для соответствующего канала вводится значение нижней границы диапазона масштабирования представляемой величины.

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 «Датчики»

Вкладка содержит конфигурационные параметры для каждого из подключенных устройств (0...10):

- **флаг использования датчика подключен (1)/не подключен (0);**
- **DiBUS-адрес датчика** – указан в эксплуатационной документации либо нанесен на корпус подключаемого устройства;
- **номер измерительного канала подключенного датчика** – указатель измеряемого параметра для многопараметрических блоков детектирования, для блоков детектирования, измеряющих одну величину, данный параметр равен «1»;
- **период опроса датчика в базовых единицах;**
- **максимально допустимое количество маскируемых ошибок при опросе датчика;**
- **псевдоним (сетевой идентификатор) датчика** – для устройств, подключенных к блоку по каналу связи, организованному на базе интерфейса RS-485 (протокол обмена DiBUS), данный параметр является сетевым идентификатором при обмене данными в сети Ethernet;
- **параметры порта подключения датчика (скорость, стоповый бит, четность)** – в случае, если устройство имеет нестандартные настройки интерфейса RS-485 (протокол обмена DiBUS), их можно настроить вручную;
- **дополнительный идентификатор (служебный параметр).**

Вкладка «Таблица»

На данной вкладке в табличной форме отображаются основные конфигурационные параметры для всех подключенных датчиков:

- флаг активности («галочка»);
- DiBUS-адрес;
- номер измерительного канала;
- время опроса датчика в базовых единицах;
- максимально допустимое количество маскируемых ошибок;
- псевдоним (сетевой идентификатор) датчика;
- параметры порта подключения датчика.

Вкладка «Уставки»

Данная вкладка содержит уставки, настраиваемые для каждого из подключенных датчиков:

- предупредительная уставка (ALARM1);
- аварийная уставка (ALARM2);
- уставка сухого контакта (ALARMDC01).

Вкладка «Измерение»

Данная вкладка отображает результаты измерений, производимых каждым из подключенных датчиков, а также получаемую от датчиков служебную информацию.

Вкладка «Сигнальные устройства»

Вкладка содержит конфигурационные параметры для каждого из подключенных устройств (блоков аварийной сигнализации, блоков индикации, табло):

- **флаг использования устройства подключен (1)/не подключен (0);**
- **DiBUS-адрес устройства** – указан в эксплуатационной документации либо нанесен на корпус подключаемого устройства;
- **номер канала подключенного устройства (по умолчанию 1)** – указатель измеряемого параметра для многопараметрических блоков детектирования, для блоков детектирования, измеряющих одну величину, данный параметр равен «1»;
- **связанные датчики** (перечисление через знак «+») – для регистрации перечисляются позиционные номера блоков детектирования в соответствии с их нумерацией на вкладке «Датчики», разделенные знаком «+» (например: 0+2+3);

Примечание – Подключенные к блоку датчики могут быть объединены в сигнальные группы посредством устройств: блоков аварийной сигнализации (БАС) и блоков аварийно-предупредительной сигнализации и индикации (БАС-1с, БИ-2 и т.д.). Под сигнальной группой подразумевается группа датчиков, в которой при превышении уставки хотя бы одного из датчиков, сигнал о превышении контрольного уровня формируется для всей группы.

БАС подключается к блоку посредством специального интерфейса и объединяет в сигнальную группу все датчики, подключенные к блоку.

При подключении к блоку устройств аварийно-предупредительной сигнализации и индикации БАС-1с, БИ-2 и т.д., для каждого из них должна быть задана сигнальная группа датчиков, результаты работы которых будут формировать аварийно-предупредительную сигнализацию на этом устройстве.

- **максимально допустимое количество маскируемых ошибок.**

Вкладка «Сеть»

Данная вкладка отображает параметры, необходимые для настройки сетевой работы блока:

Настройки TCP/IP:

- **адрес устройства** – сетевой IP-адрес блока;
- **маска подсети;**
- **адрес шлюза по умолчанию;**
- **адрес DNS-сервера в случае его использования;**
- **адрес сервера** – IP-адрес сервера, для настройки доступно пять серверов.

Примечание – Блок автоматически выполняет рассылку результатов измерений на серверы по указанным адресам. Значение «0.0.0.0» означает, что сервер не используется.

Настройки MODBUS:

Блок является ведомым устройством при работе по каналу связи, организованному на базе интерфейса RS-485 (протокол обмена MODBUS (режим RTU)).

- **адрес устройства** – значение сетевого адреса при поддержке блоком протокола MODBUS;

- **скорость обмена** – значение скорости обмена данными (бит/с) при поддержке блоком протокола MODBUS.

Вкладка «Подсеть»

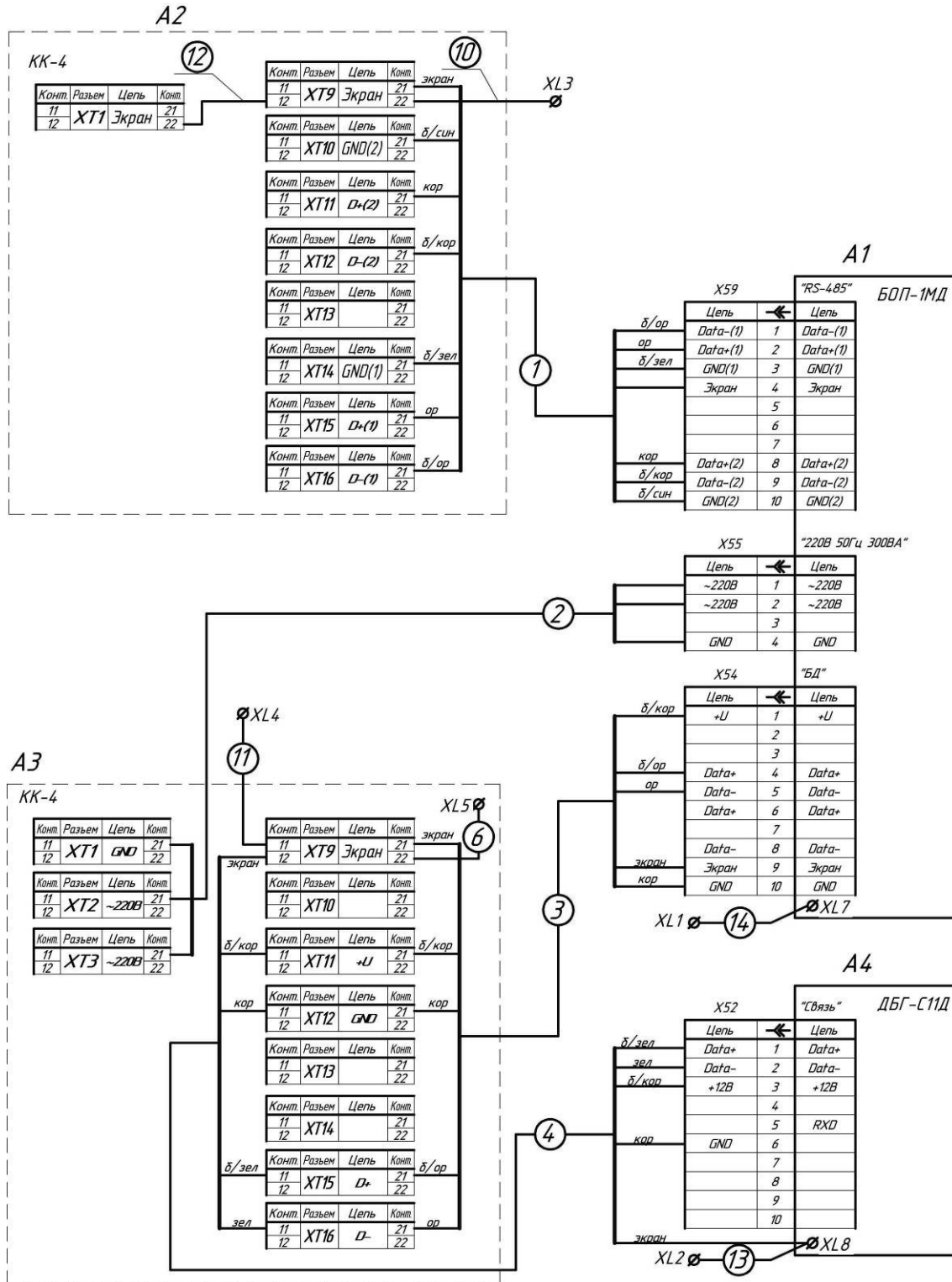
Данная вкладка содержит служебные параметры, необходимые для настройки межприборного взаимодействия.

Г.2 Идентификация программы

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

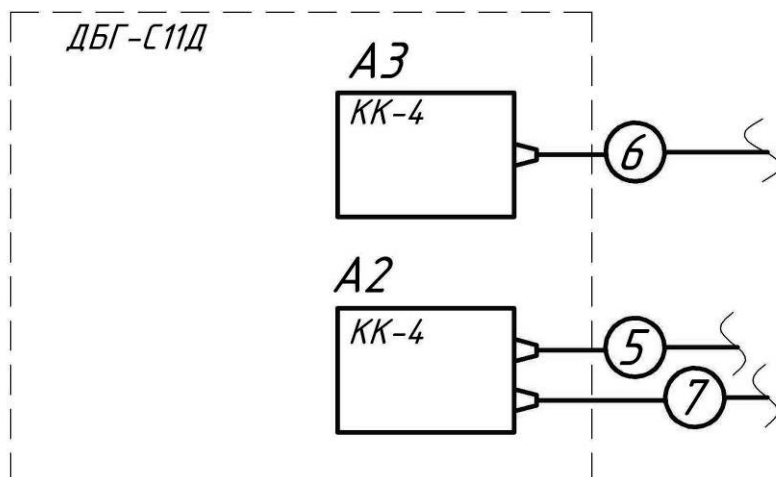
Приложение Д
(справочное)

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СОЕДИНЕНИЙ



Приложение Е
(обязательное)

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОДКЛЮЧЕНИЙ



1. Кабель связи 5



3. Кабель связи 7



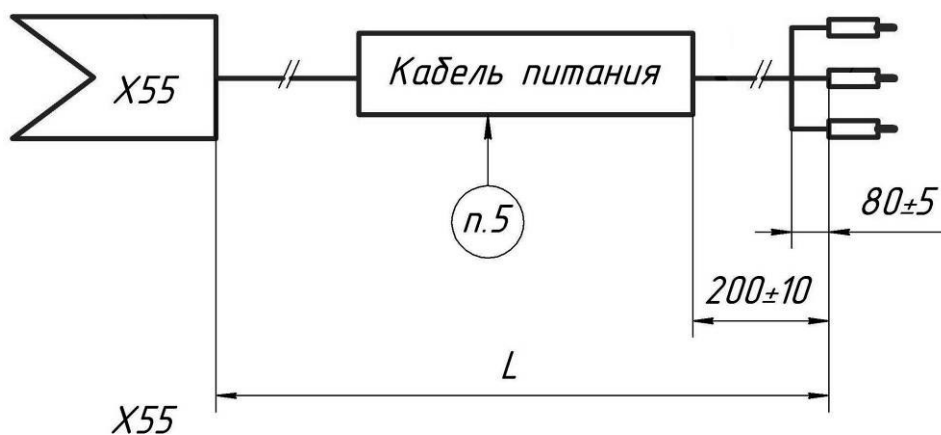
2. Кабель питания 6



1. Позиционные обозначения элементов соответствуют ФВКМ.412113.042-06Э4.
2. Тип кабелей определяется по условиям эксплуатации.
3. Длина кабелей определяется на этапе проектирования.

Приложение Ж
(обязательное)

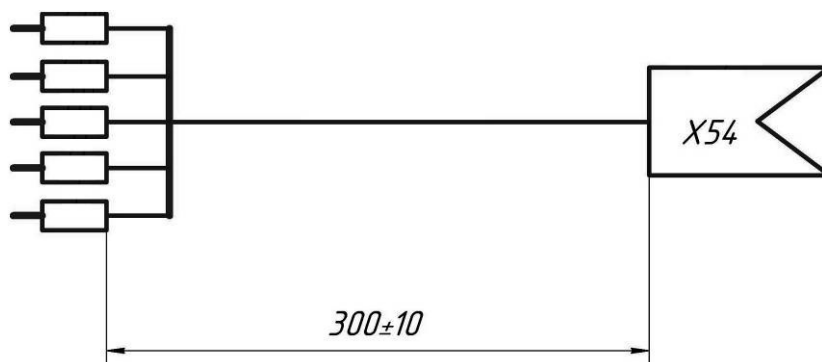
МОНТАЖ КАБЕЛЕЙ



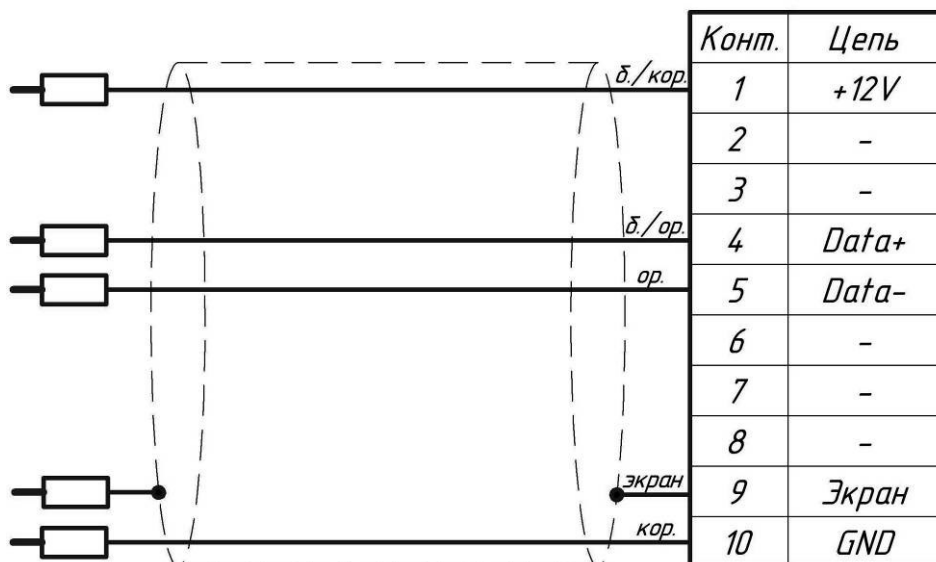
Цепь	Конт.
~220	1
~220	2
-	3
\perp	4

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 Ж.1 – Кабель питания ФВКМ.685636.096

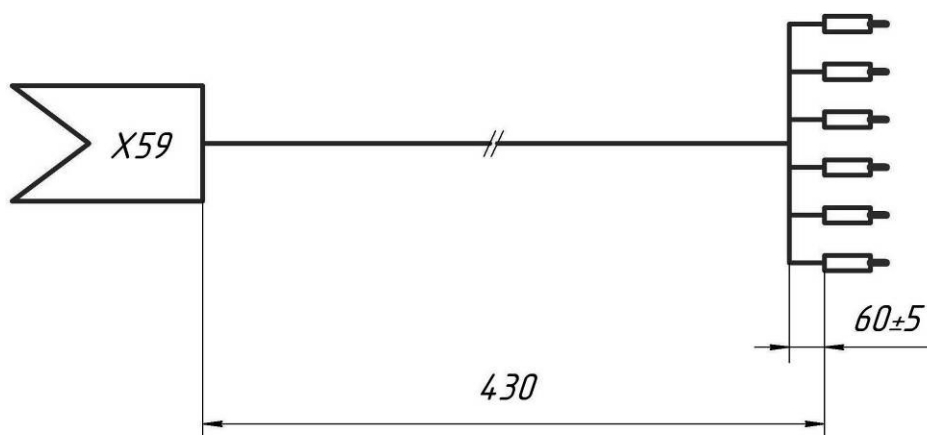


X54
(к БОР-1МД)

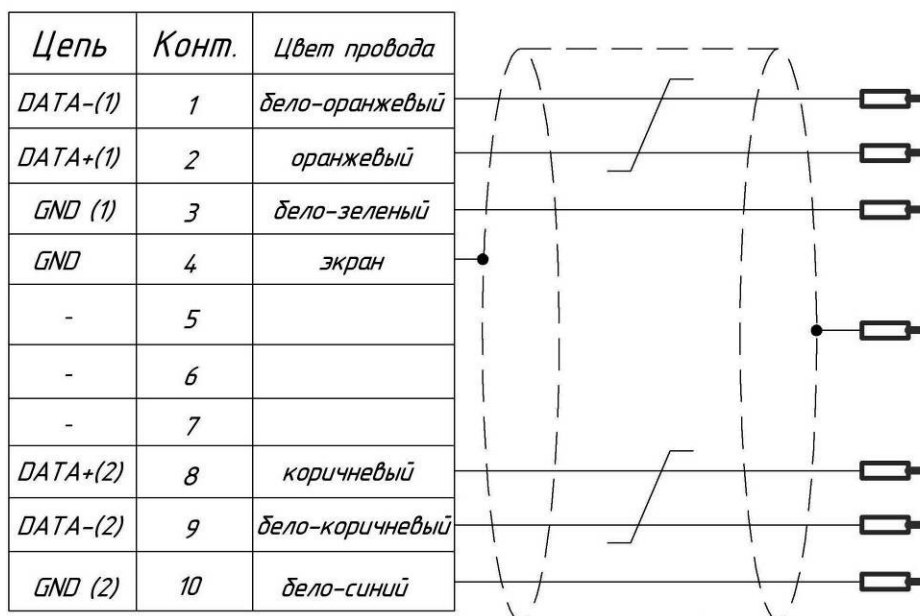


Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
X54	Розетка СН6П-1-10/14-Р12-1-В	1	

Рисунок Ж.2 – Патч- корд ФВКМ.685636.349

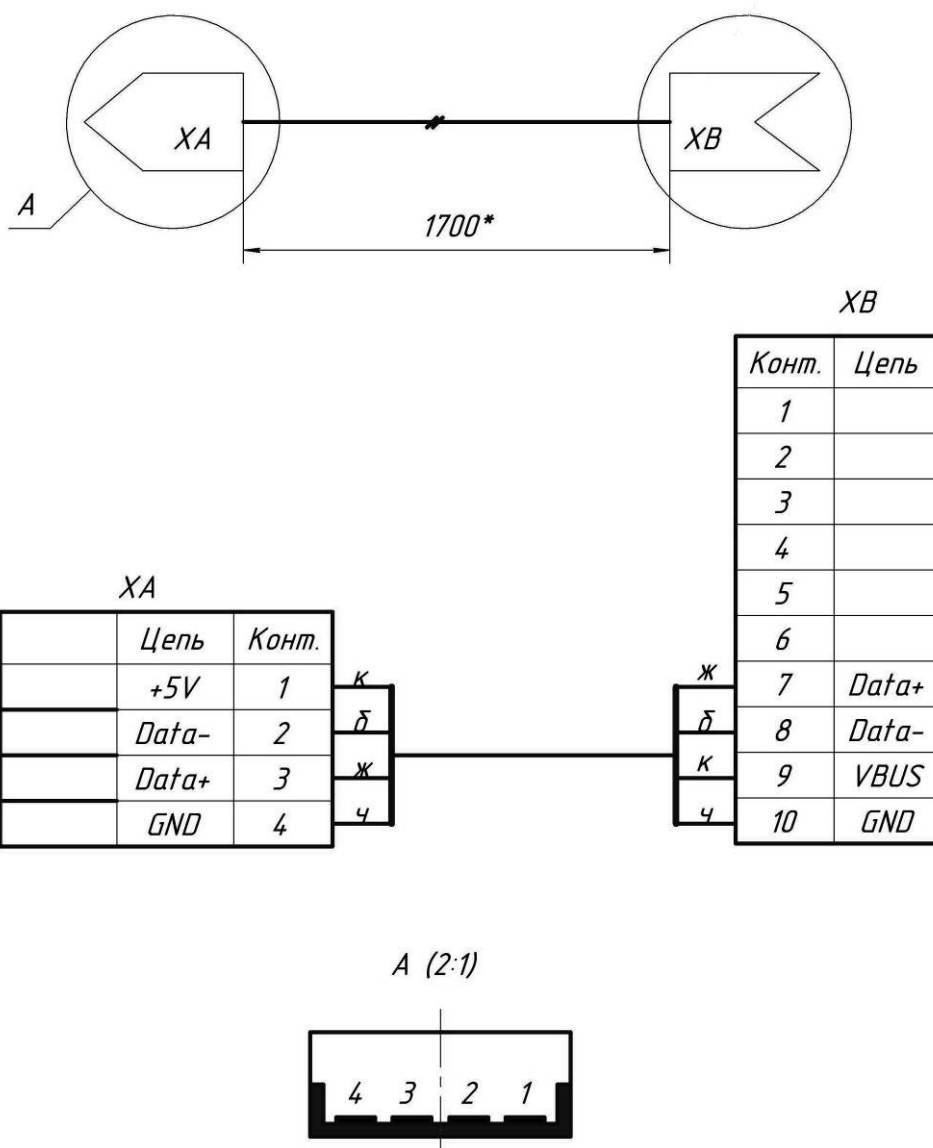


X59



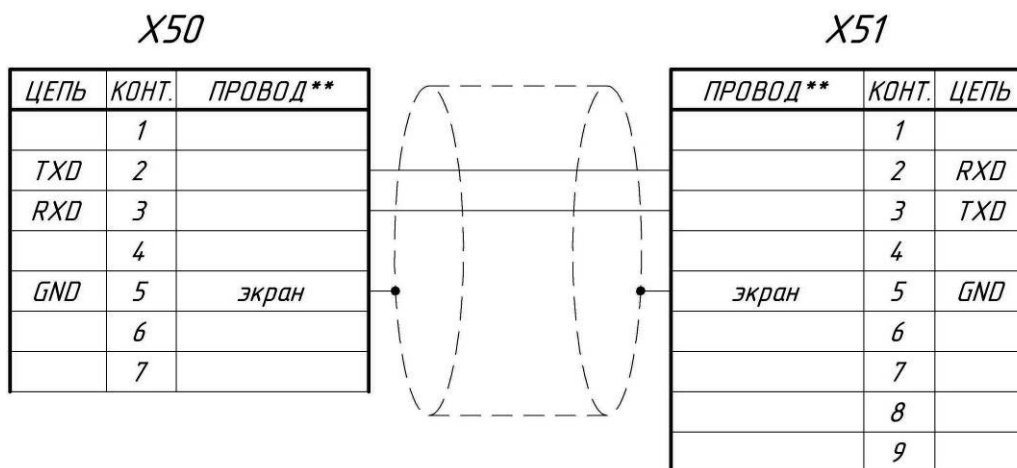
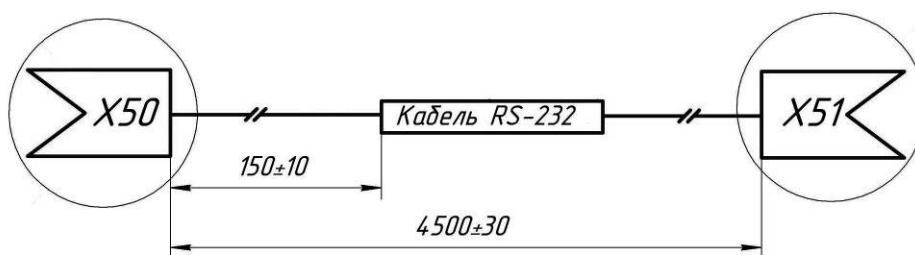
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
X59	Розетка СН6П-1-10/14-Р12-1-В	1	

Рисунок Ж.3 – Кабель RS-485 ФВКМ.685636.305-01



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
XB	Розетка кабельная ОНЦ-БС-1-10/14-Р12-1-В ДРО.364.030ТУ	1	
XA	Вилка кабеля USB	1	

Рисунок Ж.4 – Кабель USB ФВКМ.685631.454



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

Рисунок Ж.5 – Кабель связи с ПЭВМ RS-232 ФВКМ.685631.086-01

X1

←	Цель	Конт.
Интерфейс RS-485	Data+	1
	Data-	2
	+12V	3
	Резерв	4
	Резерв	5
	GND	6
Интерфейс USB	Data+	7
	Data-	8
	VBUS	9
	GND	10

Рисунок Ж.6 – Распайка выходного разъема
блока детектирования

Приложение И
(обязательное)

**МЕТОДИКА
КОРРЕКТИРОВКИ ГРАДУИРОВОЧНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ**

Корректировка градуировочных коэффициентов должна проводиться на предприятии-изготовителе или осуществляться персоналом, прошедшим обучение на предприятии-изготовителе, допущенным к проведению данных работ и имеющим соответствующие документы.

В случае, если характеристики блока детектирования выходят за установленные пределы, следует провести корректировку коэффициента пересчета. Для воспроизведения мощности дозы гамма-излучения используется поверочная установка гамма-излучения УПГД-2М-Д.

Определение коэффициента пересчета проводится в следующей последовательности:

1) подготовить блок детектирования к работе в режиме настройки, поверки или отладки в соответствии с 2.2;

2) расположить блок детектирования в поле коллимированного пучка поверочной установки таким образом, чтобы продольная ось дозиметра была перпендикулярна оси пучка, а центр соответствующего счетчика (чувствительного или грубого) находился на оси коллимированного пучка; расположение эффективного центра счетчика (чувствительного или грубого) представлено в приложении А; расстояние эффективного центра счетчика от источника поверочной установки выбирается таким, чтобы обеспечить требуемое значение мощности дозы гамма-излучения;

3) провести измерения в точках: $30 \text{ мкГр} \cdot \text{ч}^{-1}$ – для канала № 1 (чувствительного) и $70 \text{ мГр} \cdot \text{ч}^{-1}$ – для канала № 2 (грубого), зафиксировать показания в каждой точке;

4) рассчитать для каждого канала коэффициент пересчета K , по формуле

$$K = K_{\text{пред}} \cdot \frac{\dot{D}_0}{\dot{D}} \quad (\text{И.1})$$

где $K_{\text{пред}}$ – предыдущее значение коэффициента пересчета для данного канала;

\dot{D}_0 – значение МПД, воспроизводимое поверочной установкой;

\dot{D} – результат измерения МПД блоком детектирования.

5) записать в блок детектирования новые значения коэффициента пересчета для каждого канала в соответствии с указаниями по работе с программой «DWPTest», приведенными в приложении Е.