

ОКП 43 6210



**НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ДОЗА»**

Утверждено
АЖАХ.418266.012РЭ-ЛУ

СОГЛАСОВАНО
раздел 4 «Методика поверки»
Заместитель руководителя ГЦИ СИ
ФГУ «Менделеевский ЦСМ» -
директор Центрального отделения


С.Г. Рубайлов

« 17 июля » 2010 г.



ДЛЯ АЭС

**УСТРОЙСТВА ДЕТЕКТИРОВАНИЯ
УДКС-100**

**Руководство по эксплуатации
АЖАХ.418266.012РЭ**



ООО НПФ «Доза»	Руководство по эксплуатации	Изм. 18.07.2018
----------------	-----------------------------	--------------------

Содержание

1	Описание и работа изделия	3
1.1	Назначение изделия	3
1.2	Технические характеристики	3
1.3	Состав изделия	6
1.4	Устройство и работа	6
1.5	Маркировка и пломбирование	10
1.6	Упаковка	11
2	Использование по назначению	11
2.1	Эксплуатационные ограничения	11
2.2	Подготовка изделия к использованию	11
2.3	Использование изделия	12
2.4	Регулирование и настройка	12
3	Техническое обслуживание	13
3.1	Общие указания	13
3.2	Меры безопасности	13
3.3	Порядок технического обслуживания	13
4	Методика поверки	14
4.1	Общие требования	14
4.2	Операции и средства поверки	14
4.3	Требования безопасности	15
4.4	Условия поверки	15
4.5	Проведение поверки	15
4.6	Оформление результатов поверки	18
5	Текущий ремонт	18
6	Хранение	18
7	Транспортирование	18
8	Утилизация	19
	Приложение А Анизотропия блока детектирования	20
	Приложение Б Схема электрическая общая	21
	Приложение В Схема электрическая соединений	22
	Приложение Г Габаритные и присоединительные размеры	24
	Приложение Д Описание регистров обмена данными по протоколу DiBUS	26
	Приложение Е Программное обеспечение «TETRA_Checker». Руководство оператора	29

АЖАХ.418266.012РЭ	2
-------------------	---

ООО НПП «Доза»	Руководство по эксплуатации	Изм. 18.07.2018
----------------	-----------------------------	--------------------

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 Устройства детектирования УДКС-100 АЖАХ.418266.012 (далее - устройства) изготавливаются в соответствии с требованиями ТУ 4362-081-31867313-2010 и предназначены для измерений мощности амбиентного эквивалента дозы непрерывного и импульсного рентгеновского и гамма-излучения (далее МАЭД).

1.1.2 Устройства применяются для дозиметрического контроля на объектах, связанных с получением, переработкой и использованием радиоактивных материалов, на предприятиях и объектах, производящих и использующих источники ионизирующего излучения, на атомных электростанциях.

1.1.3 Устройства имеют возможность передачи данных в информационные каналы связи и обеспечивает доступ к обработанной информации по линии связи, организованной на базе интерфейса RS-422 или RS-485 (протокол обмена DiBUS) и могут работать в составе систем, комплексов и установок радиационного контроля.

1.1.4 Устройства выпускаются в исполнениях, различающихся блоками сопряжения и типом интерфейса в соответствии с таблицей 1.1

Таблица 1.1 – Исполнения устройств

Обозначение	Наименование	Тип интерфейса
АЖАХ.418266.012	Устройство детектирования УДКС-100ДД в составе:	RS-422
АЖАХ.418266.013	– блок детектирования БДКС-100-07	
АЖАХ.418292.005	– блок сопряжения БС-19ДД	
АЖАХ.418266.012-01	Устройство детектирования УДКС-100ПД в составе:	RS-485
АЖАХ.418266.013	– блок детектирования БДКС-100-07	
АЖАХ.418292.005-01	– блок сопряжения БС-19ПД	

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диапазон энергий регистрируемого непрерывного и импульсного рентгеновского и гамма-излучения от 0,015 до 10,0 МэВ.

1.2.2 Диапазон измерений и показаний МАЭД непрерывного и импульсного рентгеновского и гамма-излучения:

АЖАХ.418266.012РЭ	3
-------------------	---

ООО НПП «Доза»	Руководство по эксплуатации	Изм. 18.07.2018
----------------	-----------------------------	--------------------

1.2.2.1 Диапазон измерений МАЭД непрерывного и импульсного рентгеновского и гамма-излучения:

- чувствительный поддиапазон от 0,1 мкЗв·ч⁻¹ до 1,0 мЗв·ч⁻¹;
- грубый поддиапазон от 1,0 мЗв·ч⁻¹ до 1,0 Зв·ч⁻¹.

1.2.2.2 Диапазон показаний МАЭД непрерывного и импульсного рентгеновского и гамма-излучения от 0,01 мкЗв·ч⁻¹ до 10,0 Зв·ч⁻¹.

1.2.3 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений МАЭД непрерывного рентгеновского и гамма-излучения ±20 %.

1.2.4 Анизотропия блока детектирования устройства в плоскости основной оси приведена в приложении А.

1.2.5 Энергетическая зависимость чувствительности относительно значения чувствительности к энергии гамма-излучения радионуклида ¹³⁷Cs (662,0 кэВ) в диапазоне:

- от 15,0 до 25,0 кэВ не более ±45 %;
- от 25,0 до 1250 кэВ от +20 до минус 30 %;
- от 1,25 до 10,0 МэВ не более ±15 %.

1.2.6 Длительность импульса регистрируемого импульсного излучения при МАЭД в импульсе не более 1,0 Зв·с⁻¹ и частоте следования импульсов:

- не более 1 Гц (кратковременное) не менее 3,0 мс;
- от 1 до 10 Гц не менее 0,3 мс;
- свыше 10 Гц от 0,3 мс до 0,01 мкс.

1.2.7 Время установления рабочего режима устройства не более 5 мин.

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

1.2.9 Нестабильность показаний за 24 ч непрерывной работы относительно среднего значения показаний за этот промежуток времени не превышает ±10 %.

1.2.10 Напряжение питания постоянного тока 24⁺¹²₋₁₂ В.

1.2.11 Потребляемый ток не более 30 мА.

1.2.12 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до +50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха 98 % при +35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги;

- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;

- содержание в воздухе коррозионно-активных агентов соответствует типу атмосферы I, II, III.

Пределы дополнительной погрешности измерений МАЭД:

- при отклонении температуры окружающего воздуха от нормальных условий на каждые 10 °С ±10 %;

- при повышении влажности окружающего воздуха до 98 % при +35 °С ±10 %.

АЖАХ.418266.012РЭ	4
-------------------	---

ООО НПП «Доза»	Руководство по эксплуатации	Изм. 18.07.2018
----------------	-----------------------------	--------------------

1.2.13 Устройства устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций в диапазоне частот от 10 до 55 Гц с амплитудой смещения 0,35мм.

Пределы дополнительной погрешности измерений МАЭД при воздействии синусоидальных вибраций±10 %.

1.2.14 По сейсмостойкости устройства относятся к категории II по НП-031-01 и соответствуют требованиям РД 25 818-87 по месту установки группа А, по функциональному назначению исполнения 2 для сейсмических воздействий интенсивностью до 7 баллов по шкале MSK-64 на отметке от 70 до 30 м относительно нулевой отметки.

1.2.15 Степень защиты, обеспечиваемая оболочками технических средств устройств от проникновения твердых предметов и воды, по ГОСТ 14254-2015 IP65.

1.2.16 По влиянию на безопасность устройства относятся к элементам нормальной эксплуатации класса безопасности ЗН в соответствии с НП-001-15.

1.2.17 По электромагнитной совместимости устройства соответствуют требованиям, установленным ГОСТ 32137-2013 для группы исполнения III, условия электромагнитной обстановки средней жесткости, критерий качества функционирования А или В и удовлетворяют нормам излучаемых промышленных радиопомех, установленным ГОСТ 30805.22-2013 для оборудования класса А.

1.2.18 Устройства устойчивы к кратковременному, в течение 5 мин, воздействию перегрузок гамма-излучения с МАЭД до $10 \text{ Зв}\cdot\text{ч}^{-1}$ и после воздействия перегрузки сохраняют работоспособность и основную относительную погрешность измерений в пределах нормы.

1.2.19 По степени защиты человека от поражения электрическим током устройства относятся к классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.2.20 По противопожарным свойствам устройства соответствуют ГОСТ 12.1.004-91 с вероятностью возникновения пожара не более 10^{-6} в год.

1.2.21 Устройства стойки 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 разъемов и контактов: 5 %-ный раствор лимонной кислоты в этиловом спирте C₂H₅OH (плотности 96).

1.2.22 Габаритные размеры и масса технических средств устройств указаны в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Габаритные размеры и масса

Обозначение	Наименование составной части	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
АЖАХ.418266.013	Блок детектирования БДКС-100-07	Ø60×192	1,05
АЖАХ.418292.005	Блок сопряжения БС-19ДД	176×80×64	0,65
АЖАХ.418292.005-01	Блок сопряжения БС-19ПД	176×80×64	0,65

АЖАХ.418266.012РЭ	5
-------------------	---

ООО НПП «Доза»	Руководство по эксплуатации	Изм. 18.07.2018
----------------	-----------------------------	--------------------

1.2.23 Длина сигнального кабеля между блоком детектирования и блоком сопряжения не более 2,0 м, при использовании устройства согласования УС-100Г до 200 м.

1.2.24 Суммарная длина кабелей передачи данных между блоком сопряжения и устройством приема и обработки информации не более 1200 м.

Рекомендуемый тип кабеля для внешней прокладки – кабель витая пара SFTP кат.5е 100 МГц 4 пары ПЭ.

1.2.25 Средняя наработка устройства на отказ не менее 10 000 ч.

1.2.26 Средний срок службы устройства не менее 8 лет, при условии замены узлов и блоков, выработавших свой ресурс.

1.2.27 Устройство является восстанавливаемым и ремонтпригодным.

1.2.28 Среднее время восстановления отказавшего устройства с использованием ЗИП - 1 ч.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Устройство состоит из блока детектирования БДКС-100-07 (далее - блок детектирования) и блока сопряжения БС-19ДД/БС-19ПД (далее – блок сопряжения), соединённых сигнальным кабелем.

1.3.2 По заказу потребителя в комплект поставки могут входить:

- преобразователь интерфейса ПИ-02 – для подключения устройства к ПЭВМ;
- программное обеспечение «TETRA_Checker» (далее – программа «TETRA_Checker»), предназначенное для настройки, градуировки и калибровки устройства;
- согласующее устройство типа УС-100Г АЖАХ.418292.021-05 – при заказе сигнального кабеля длиной от 20 до 200 м.

1.3.3 Кабель связи с ПЭВМ в комплект поставки не входит, монтируется потребителем в соответствии со схемами приложения Б и В с использованием кабельной розетки ОНЦ-БС-1-10/14 из комплекта поставки.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Блок детектирования состоит из:

- сцинтилляционного детектора (тканезквивалентный пластмассовый сцинтиллятор) диаметром 30 мм и толщиной 15 мм;
- фотоэлектронного умножителя (ФЭУ) с делителем напряжения;
- высоковольтного преобразователя, который обеспечивает питание ФЭУ;
- аналого-цифрового преобразователя, обеспечивающего формирование, усиление и передачу импульсов в блок сопряжения.

1.4.1.1 Принцип действия блока детектирования основан на регистрации фотонов с помощью сцинтилляционного детектора. В детекторе, в процессе взаимодействия излучения с веществом детектора, осуществляется преобразование энергии фотонов в энергию световых вспышек и, далее, в фотоэлектронном умножителе (ФЭУ), в электрические импульсы.

АЖАХ.418266.012РЭ	6
-------------------	---

ООО НПФ «Доза»	Руководство по эксплуатации	Изм. 18.07.2018
----------------	-----------------------------	--------------------

1.4.1.2 Импульсы с помощью электронной схемы формируются, усиливаются и с выхода блока детектирования поступают в блок сопряжения. Блок сопряжения обеспечивает непрерывное измерение скорости счета с использованием одного из алгоритмов, «Скользящего» или «Следящего».

1.4.1.3 Питание блока детектирования осуществляется от вторичного источника питания напряжением 12 В, встроенного в блок сопряжения.

1.4.1.4 Габаритные и присоединительные размеры блока детектирования указаны в приложении Г.

1.4.2 Блок сопряжения включает в себя:

- преобразователь напряжения с гальванической развязкой – для питания своих устройств и блока детектирования;
- процессор – для преобразования импульсной последовательности, поступающей от блока детектирования, в данные, содержащие измерительную информацию о значении МАЭД;
- микросхемы связи с гальванической развязкой – для передачи сигнала, параметры которого соответствуют интерфейсу RS-422 (ДД) или RS-485 (ПД), по длинному кабелю.

1.4.2.1 Для крепления блока сопряжения используется кронштейн. Габаритные и присоединительные размеры блока сопряжения указаны в приложении Г.

1.4.2.2 Блок сопряжения обрабатывает и преобразует импульсную последовательность статистически распределенных нормализованных импульсов, поступающую на его вход, в данные, содержащие измерительную информацию о значении измеряемой МАЭД гамма-излучения. Наличие в электрической схеме блоков сопряжения микропроцессора и энергонезависимой памяти обеспечивает возможность выбора алгоритма непрерывных измерений, значений пороговых уставок и градуировочных коэффициентов.

1.4.2.3 Полученные в результате преобразования данные имеют формат, определенный протоколом обмена данными DiBUS, и параметры сигнала, обеспечивающие возможность его передачи внешним устройствам визуализации, сигнализации и хранения данных.

Описание регистров обмена данными по протоколу DiBUS приведено в приложении Д. С полным описанием протокола обмена DiBUS можно ознакомиться на интернет-сайте предприятия-изготовителя www.doza.ru.

1.4.2.4 В блоке сопряжения осуществлена гальваническая развязка цепей ввода/вывода данных, с одной стороны, и цепей устройств индикации, сигнализации и управления, с другой.

1.4.3 Расчет текущего измеренного значения МАЭД $\dot{N}^*(10)$, $\text{Зв}\cdot\text{ч}^{-1}$, осуществляется по формуле

$$\dot{N}^*(10) = K \frac{\bar{n}}{1 - t_m \cdot \bar{n}} \quad (1.1)$$

где K – коэффициент чувствительности, $\text{Зв}\cdot\text{ч}^{-1}\cdot\text{с}$;
 \bar{n} – средняя скорость счета импульсов, с^{-1} ;
 t_m – «мертвое время», с.

АЖАХ.418266.012РЭ	7
-------------------	---

ООО НПП «Доза»	Руководство по эксплуатации	Изм. 18.07.2018
----------------	-----------------------------	--------------------

Значения коэффициента чувствительности и «мертвого» времени записываются в энергонезависимую память блока сопряжения в процессе градуировки устройства. Индикация значений и их корректировка возможны при использовании программы «TETRA_Checker», установленного на ПЭВМ.

Для подключения устройства к ПЭВМ можно использовать преобразователь интерфейса ПИ-02 при наличии в комплекте поставки.

1.4.4 Переключение чувствительного и грубого поддиапазонов производится автоматически. Переключение с чувствительного поддиапазона на грубый осуществляется при регистрации на чувствительном поддиапазоне МАЭД, равной $1,2 \text{ мЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$.

Переключение с грубого поддиапазона на чувствительный - при уменьшении регистрируемой МАЭД на грубом поддиапазоне до значения $0,8 \text{ мЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$. При настройке устройств возможно принудительное переключение поддиапазонов. Для этого с помощью программы «TETRA_Checker» в информационном поле «Динамические параметры» необходимо установить значение параметра «Текущий поддиапазон» равным 0 для чувствительного поддиапазона и 1 – для грубого поддиапазона.

Изменение параметров осуществляется в порядке, описанном в руководстве оператора программы «TETRA_Checker», представленном в приложении Е.

1.4.5 Алгоритм измерения «Скольльзящий». Применяется при использовании устройства в составе дозиметрических установок.

1.4.5.1 Обеспечивает непрерывное измерение количества зарегистрированных импульсов и расчет средней скорости счета импульсов в «скользящем» окне, ширина которого определяется параметрами – «Количество интервалов» и «Ширина интервала» (в секундах).

Средняя скорость счета импульсов рассчитывается по формуле

$$\bar{n}_j = \frac{\sum_{i=j}^{j+(k-1)} \frac{N_i}{t}}{k} \quad (1.2)$$

где \bar{n}_j – средняя скорость счета импульсов в j- том «скользящем» окне, с^{-1} ;

N_i – количество импульсов, зарегистрированных за i- тый интервал времени;

t – ширина интервала, с, выбирается оператором с помощью программы «TETRA_Checker» в диапазоне от 1 до 65535 с;

k – количество интервалов, от 1 до 60 – выбирается оператором.

1.4.5.2 Выработка аварийного сигнала «ТРЕВОГА» осуществляется в момент, когда измеряемая МАЭД превысит уровень пороговой уставки, заданный оператором. Алгоритм «Скольльзящий» обеспечивает сглаживание флуктуаций скорости счета импульсов и предотвращает ложные срабатывания сигнализации, однако из-за этого реакция устройства на динамические изменения интенсивности излучения формируется с определенной задержкой. Величина задержки определяется параметрами алгоритма: шириной интервала и количеством интервалов.

АЖАХ.418266.012РЭ	8
-------------------	---

ООО НПП «Доза»	Руководство по эксплуатации	Изм. 18.07.2018
----------------	-----------------------------	--------------------

1.4.5.3 По умолчанию установлены следующие параметры алгоритма «Скользящий»: количество интервалов – 2; ширина интервала – 20 с. Алгоритм обеспечивает смену показаний на дисплее устройства индикации через время, равное ширине интервала в секундах.

1.4.6 Алгоритм «Следящий». Применяется при использовании устройства в составе мониторов и систем контроля радиационной обстановки.

1.4.6.1 Обеспечивает циклическое измерение количества зарегистрированных импульсов и расчет средней скорости счета импульсов по формуле

$$\bar{n}_i = \frac{\sum_{i=1}^j N_i}{i} \quad (1.3)$$

где \bar{n}_i – текущая средняя скорость счета импульсов, c^{-1} ;

N_i – количество импульсов, зарегистрированных за i - тую секунду цикла измерения;

j – длительность цикла измерения, от 1 до 128 с.

1.4.6.2 Перезапуск цикла измерения при флуктуациях измеряемой величины, превышающих три среднеквадратических отклонения (СКО) текущего значения измеряемой величины, осуществляется автоматически. Измерение средней скорости счета осуществляется по алгоритму «Скользящий», с параметрами: ширина интервала 1,0 с, количество интервалов – от 1 до m , где m равно номеру интервала, в течение которого будет зафиксировано превышение «Верхней АПУ», но не более 128. Это обеспечивает относительно высокую скорость реакции на изменения интенсивности регистрируемого излучения и выработку аварийного сигнала в момент, когда МАЭД регистрируемого излучения в месте расположения блока детектирования превысит уровень «Верхней АПУ», заданный оператором. Алгоритм обеспечивает смену показаний на дисплее устройства индикации каждую секунду.

1.4.7 Каждую секунду результат измерения сравнивается с пороговыми уставками, которые задают коридор допустимых уровней МАЭД:

- «Аварийная» – определяющая верхнюю границу коридора;
- «Предупредительная» – устанавливающая предупредительный уровень;
- «Нижняя» – нижняя граница коридора, выход за которую чаще всего сигнализирует

о неисправности измерительного канала, или о том, что процесс, за которым ведется наблюдение, снизил свою интенсивность до уровня, ниже допустимого.

Если установлено нулевое значение пороговой уставки – она отключена.

1.4.8 Контроль работоспособности устройства осуществляется автоматически, путем опроса и анализа процессов работы электронных узлов. При этом по результатам тестового опроса формируется в составе данных информация о статусе.

При отсутствии импульсов в измерительном канале чувствительного поддиапазона в течение более чем 200 с, на дисплее ПЭВМ индицируется сообщение «ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ НЕИСПРАВЕН».

АЖАХ.418266.012РЭ	9
-------------------	---

ООО НПП «Доза»	Руководство по эксплуатации	Изм. 18.07.2018
----------------	-----------------------------	--------------------

Это происходит даже в случае, если канал чувствительного поддиапазона отключен внешней командой или вследствие автоматического переключения каналов при значении МАЭД больше, чем $1,2 \text{ мЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$.

При отсутствии импульсов в измерительном канале грубого поддиапазона в течение более чем 1000 с, индицируется сообщение «ГРУБЫЙ КАНАЛ НЕИСПРАВЕН. При обнаружении неисправности в обоих каналах подается сообщение «БЛОК ДЕТЕКТИРОВАНИЯ НЕИСПРАВЕН»

1.4.9 Устройство согласования УС-100Г предназначено для передачи сигнала от блока детектирования до блока сопряжения, если длина кабеля превышает 20 м.

1.4.9.1 Полярность выходных импульсов – положительная. Амплитуда равна напряжению питания. Код типа блока детектирования не передается.

1.4.9.2 Устройство согласования УС-100Г состоит из двух частей:

- узла согласования УС-100-1, который подключается к блоку детектирования;
- узла согласования УС-100-2N, который подключается к блоку сопряжения.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На корпус блока детектирования прикреплена табличка, которая содержит следующие маркировочные обозначения:

- товарный знак или обозначение предприятия – изготовителя (поставщика);
- условное обозначение устройства, куда входит блок детектирования;
- условное обозначение блока детектирования;
- порядковый номер блока детектирования по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год изготовления;
- степень защиты оболочек (IP).

1.5.2 На корпусе блока сопряжения прикреплены две таблички.

1) первая табличка содержит следующие маркировочные обозначения:

- товарный знак или обозначение предприятия-изготовителя;
- условное обозначение устройства;
- порядковый номер устройства по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа средств измерений;
- год изготовления.

2) вторая табличка содержит следующие маркировочные обозначения:

- товарный знак или обозначение предприятия-изготовителя;
- условное обозначение устройства, куда входит блок сопряжения;
- условное обозначение блока сопряжения;
- порядковый номер блока по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- степень защиты оболочек (IP);
- год изготовления.

АЖАХ.418266.012РЭ	10
-------------------	----

ООО НПП «Доза»	Руководство по эксплуатации	Изм. 18.07.2018
----------------	-----------------------------	--------------------

1.5.3 Место и способ нанесения маркировки на технические средства, входящие в состав устройств, соответствуют конструкторской документации.

1.5.4 Все технические средства, входящие в состав устройств, опломбированы в соответствии с конструкторской документацией.

1.6 Упаковка

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

Примечание – Устройства могут поставляться с вариантом защиты по типу ВЗ-10, вариантом упаковки ВУ-5 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 и содержанием в воздухе коррозионно-активных агентов, не превышающих установленного для атмосферы типа 1 ГОСТ 15150-69.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Устройства могут эксплуатироваться в составе установок, имеющих соответствующий интерфейс связи и обеспечивающих устройства необходимым напряжением.

2.1.2 При эксплуатации не допускается:

- использование устройств на электрических подстанциях среднего (6 ÷ 35 кВ) и высокого (выше 35 кВ) напряжения;
- использование устройств как составных частей электрических установок значительной мощности;
- пользование мобильными радиотелефонными системами на расстоянии менее 10 м от места расположения технических средств устройств.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Для подготовки устройства к использованию необходимо:

- выполнить монтаж составных частей устройства;
- подключить блок детектирования к разъёму «БД» блока сопряжения с помощью сигнального кабеля АЖАХ.685631.004-01 в соответствии со схемами приложений Б и В;
- подключить блок сопряжения (разъём «ЛИНИЯ») через преобразователь интерфейса RS-232/RS-485 или USB/RS-485 к ПЭВМ, кабель связи «БС-19 – ПЭВМ» монтируется потребителем с использованием входящей в комплект поставки кабельной розетки типа ОНЦ-БС-1-10/14 в соответствии со схемами приложений Б и В;
- подключить устройство к контуру сигнального заземления шиной сечением не менее 2,5 мм²;

АЖАХ.418266.012РЭ	11
-------------------	----

- подать питающее напряжение;
- запустить на ПЭВМ программу «TETRA_Checker» в соответствии с руководством оператора приложения Е и убедиться в том, что произошло считывание параметров устройства;
- выбрать и установить алгоритм измерений, обеспечивающий получение оптимальных результатов измерений или контроля пороговых уставок согласно 1.4.4 - 1.4.6.

2.2.2 Признаком работоспособности устройства является индикация значений измеряемой величины МАЭД в соответствующем окне программы «TETRA_Checker».

2.3 Использование изделия

2.3.1 Во время работы устройства не требуется каких-либо действий со стороны персонала.

2.3.2 Результаты измерений выдаются во внешний информационный канал связи, организованный на базе интерфейса RS-422 или RS-485 (протокол обмена DiBUS).

2.4 Регулирование и настройка

2.4.1 Регулирование и настройка осуществляется в процессе изготовления и после ремонта. Для проведения настройки подготовить устройство к работе согласно 2.2.

2.4.2 Установить на мониторе ПЭВМ в подразделе «Динамические параметры» раздела «Параметры точки контроля», дважды кликнув в строке с корректируемым параметром, следующие «Новые значения», приведенные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Алгоритм (0 – Следящий, 1 – Скользящий)	1
Количество интервалов (Скользящий): 1 – 60	10
Ширина интервала (Скользящий), с: 1 – 65535	10
Коэфф. чувствительности чувствительного поддиапазона (ЧП), (Зв/ч)/(имп/с)	1e-007
«Мертвое время» чувствительного поддиапазона (ЧП), мкс	1,0
Коэфф. чувствительности грубого поддиапазона (ГП), (Зв/ч)/(имп/с)	2e-004
«Мертвое время» грубого поддиапазона (ГП), мкс	5,0
Текущий поддиапазон 0 – чувствительный (Ч); 1 – грубый (Г)	0

2.4.3 Настройка заключается в проверке градуировки устройства с использованием поверочной установки с источниками радионуклида ^{137}Cs , аттестованной по МАЭД гамма-излучения с погрешностью не более 7 % и обеспечивающей воспроизведение МАЭД со значениями:

- на чувствительном поддиапазоне – $(2,0 - 8,0) \text{ мкЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$ и $(5,0 \text{ до } 8,0)\cdot 10^2 \text{ мкЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$;
- на грубом поддиапазоне – $(2,0 - 8,0) \text{ мЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$ и $(5,0 - 8,0)\cdot 10^2 \text{ мкЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$.

2.4.4 Корректировку показаний в начале диапазона измерений производить корректировкой значения параметра «Коэффициент чувствительности» с помощью программы «TETRA_Checker». Изменение этого параметра вызывает пропорциональное изменение показаний.

ООО НПП «Доза»	Руководство по эксплуатации	Изм. 18.07.2018
----------------	-----------------------------	--------------------

2.4.5 Корректировку показаний в конце диапазона измерений (более 0,5 верхнего предела диапазона измерения) производить подбором значения параметра «Мертвое время». Его увеличение приводит к росту показаний при больших нагрузках.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

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

3.1.2 К обслуживанию устройств допускается технический персонал, имеющий навыки работы с дозиметрической аппаратурой и знакомый с ПЭВМ на уровне пользователя.

3.2 Меры безопасности

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

3.2.2 При эксплуатации устройств необходимо выполнять требования СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)» и СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)».

3.2.3 Все подключения и отключения кабелей следует производить только при выключенном питании. При использовании устройств в составе информационно-измерительных комплексов, систем и установок допускается «горячее» подключение и отключение кабелей, т.е. без выключения устройства. При этом должно быть обеспечено подключение защитного заземления к соответствующим точкам на устройстве и оборудовании, принимающем сигналы от устройств.

3.3 Порядок технического обслуживания изделия

Техническое обслуживание подразделяется на текущее техническое обслуживание и периодическое техническое обслуживание

3.3.1 Текущее техническое обслуживание

3.3.2.1 Текущее техническое обслуживание производится при регулярной эксплуатации и состоит в осмотре устройств для своевременного обнаружения и устранения факторов, которые могут повлиять на их работоспособность и безопасность.

3.3.2.2 Рекомендуются следующие основные виды и сроки проведения текущего технического обслуживания:

- визуальный осмотр 1 раз в месяц;
- внешняя чистка (деактивация) 1 раз в год.

3.3.2.3 При визуальном осмотре определяется состояние кабелей, разъемов и надежность крепления технических средств устройств.

3.3.2.4 Деактивация устройств проводится в соответствии с регламентом работ, действующем на предприятии:

АЖАХ.418266.012РЭ	13
-------------------	----

ООО НПП «Доза»	Руководство по эксплуатации	Изм. 18.07.2018
----------------	-----------------------------	--------------------

- наружные поверхности устройств дезактивируются растворами 1) и 2) по 1.2.21; после обработки поверхности ветошью, смоченной в дезактивирующем растворе, необходимо обтереть поверхности ветошью, смоченной в дистиллированной воде, а затем просушить фильтровальной бумагой;

- разъемы кабельных выводов трижды обработать дезактивирующим раствором 3) по 1.2.21, высушить на воздухе, дополнительной обработки дистиллированной водой и просушки фильтровальной бумагой не требуется; норма расхода раствора 3) – 10 мл на одну операцию.

Сухая чистка проводится с любой периодичностью.

При проведении дезактивации и сухой чистки устройство должно быть отключено от сети питания.

3.3.2 Периодическое техническое обслуживание

Периодическое техническое обслуживание заключается в периодической проверке устройств.

4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

4.1 Общие требования

4.1.1 Поверку устройств 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 устройства.

Первичная поверка производится при выпуске вновь произведенных устройств и после их ремонта.

Периодическая поверка производится при эксплуатации устройств.

Межповерочный интервал составляет один год.

4.2 Операции и средства поверки

При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства, указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Перечень операций поверки и средств, применяемых при ее проведении

Наименование операции	Номер пункта	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операций при	
			первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	4.5.1	Визуально	Да	Да
Опробование	4.5.2		Да	Да

АЖАХ.418266.012РЭ	14
-------------------	----

ООО НПП «Доза»	Руководство по эксплуатации	Изм. 18.07.2018
----------------	-----------------------------	--------------------

Наименование операции	Номер пункта	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операций при	
			первичной поверке	периодической поверке
Определение основной относительной погрешности измерений МАЭД непрерывного рентгеновского и гамма-излучения	4.5.3	Поверочная установка типа УПГД-2М-Д или аналогичная, обеспечивающая воспроизведение МАЭД в диапазоне от 10 до $0,8 \cdot 10^6$ мкЗв·ч ⁻¹ с погрешностью не более ± 5 %. ПЭВМ с комплектом технических средств, обеспечивающих работу по порту RS-422, RS-485 и установленным программным обеспечением «TETRA_Checker». Источник питания на напряжение $(12 \pm 0,5)$ В и ток не менее 100 мА. Барометр - диапазон измерения от 60 до 120 кПа, цена деления 1 кПа. Термометр - диапазон измерения от 0 до 30 °С, цена деления 0,1 °С. Секундомер - диапазон измерения от 1 до 3600 с.	Да	Да
Оформление результатов поверки	4.6		Да	Да

Примечание - Допускается применять средства поверки и оборудование, по своим характеристикам не уступающие указанным в настоящей методике поверки.

4.3 Требования безопасности

При поверке выполняют 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 Поверка должна быть проведена при соблюдении следующих условий:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86,0 до 106,7 кПа;
- уровень внешнего радиационного фона не более $0,2$ мкЗв·ч⁻¹.

4.5 Проведение поверки

4.5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

АЖАХ.418266.012РЭ	15
-------------------	----

ООО НПФ «Доза»	Руководство по эксплуатации	Изм. 18.07.2018
----------------	-----------------------------	--------------------

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

4.5.2 Опробование

4.5.2.1 При опробовании необходимо:

- подготовить устройство к работе согласно 2.2;
- запустить на ПЭВМ программу «TETRA_Checker» и убедиться в том, что произошло считывание параметров устройства;
 - кликнуть на панели программы «TETRA_Checker» кнопку «ПАРАМЕТРЫ» и выбрать «Опрос по широковещательному адресу»;
 - установить в подразделе «Динамические параметры» раздела «Параметры точки контроля», дважды кликнув в строке с корректируемым параметром, следующие «Новые значения»:
 - выбрать режим работы со следующими параметрами:
 - 1) алгоритм измерений «Скользящий» (значение параметра «Алгоритм» равно 1),
 - 2) число элементов усреднения 2 (значение параметра «Количество интервалов»),
 - 3) время экспозиции в элементе 20 с (значение параметра «Ширина интервала»),
 - 4) пороговые уставки равны 0;
 - задать значения коэффициента чувствительности K и «мертвого времени» M для чувствительного и грубого поддиапазонов из сведений о предыдущей поверке или установить их характерные значения;

Примечание – Характерные значения: коэффициента чувствительности для чувствительного поддиапазона $K = 1 \cdot 10^{-7} \text{ Зв} \cdot \text{ч}^{-1} \cdot \text{с}$, для грубого поддиапазона – $K = 2 \cdot 10^{-4} \text{ Зв} \cdot \text{ч}^{-1} \cdot \text{с}$; «мертвого времени» для чувствительного поддиапазона $M = 1,0 \text{ мкс}$, для грубого поддиапазона – $M = 5,0 \text{ мкс}$.

- нажать «F4» для перезапуска устройства.

Признаком работоспособности устройства является индикация значений измеренной МАЭД, близкое к фоновому, в соответствующем окне программы «TETRA_Checker».

4.5.3 Определение основной относительной погрешности измерений МАЭД непрерывного рентгеновского и гамма-излучения

4.5.3.1 Основную относительную погрешность измерений определить путем последовательного облучения блока детектирования заданными значениями МАЭД в диапазонах:

- первое значение выбирается в диапазоне от 10 до 20 $\text{мкЗв} \cdot \text{ч}^{-1}$, второе - от 600 до 800 $\text{мкЗв} \cdot \text{ч}^{-1}$ для чувствительного поддиапазона;
- третье значение выбирается в диапазоне от 10 до 20 $\text{мЗв} \cdot \text{ч}^{-1}$, четвертое – от 600 до 800 $\text{мЗв} \cdot \text{ч}^{-1}$ для грубого поддиапазона.

АЖАХ.418266.012РЭ	16
-------------------	----

ООО НПП «Доза»	Руководство по эксплуатации	Изм. 18.07.2018
----------------	-----------------------------	--------------------

4.5.3.2 Для проведения поверки чувствительного поддиапазона:

1) разместить блок детектирования на поверочной установке таким образом, чтобы ось коллимированного пучка излучения совпадала с продольной осью блока и проходила через эффективный центр детектора, расположенный в точке пересечения продольной оси блока с плоскостью, проходящей через кольцевую риску на цилиндрической поверхности защитного колпачка блока;

2) создать в месте расположения центра детектора значения МАЭД гамма-излучения, соответствующие первой и второй точкам;

3) определить результат измерения в каждой точке как среднее арифметическое по результатам пяти измерений, проведенных последовательно с интервалом по 100 с в каждой точке;

4) рассчитать погрешность измерений δ в процентах, по формуле

$$\delta = \frac{\dot{N}^* - \dot{N}_0^*}{\dot{N}_0^*} \cdot 100 \quad (4.1)$$

где \dot{N}_0^* – значение МАЭД, воспроизводимое поверочной установкой

в i -й поверяемой точке, $\text{мкЗв}\cdot\text{ч}^{-1}/\text{мЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$;

\dot{N}^* – среднее арифметическое значение измеренной устройством МАЭД в i -й поверяемой точке, $\text{мкЗв}\cdot\text{ч}^{-1}/\text{мЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$.

4.5.3.3 Устройство признаётся годным, если основная относительная погрешность измерений в каждой поверяемой точке не превышает значения, указанного в 1.2.3.

Если основная относительная погрешность измерений выходит за пределы нормы в первой поверяемой точке, то следует провести корректировку коэффициента чувствительности для чувствительного поддиапазона в соответствии с 2.4.

Если основная относительная погрешность выходит за пределы нормы во второй поверяемой точке, то следует провести корректировку «мертвого времени» для чувствительного поддиапазона.

4.5.3.4 Для проведения поверки грубого поддиапазона выполнить операции по 4.5.3.2, облучая блок детектирования гамма- излучением с значениями МАЭД, соответствующими третьей и четвертой точкам. При необходимости провести корректировку коэффициента чувствительности или «мертвого времени» для грубого поддиапазона в соответствии с 4.5.3.3.

4.5.3.5 Допускаемый диапазон корректировки: коэффициента чувствительности – ± 30 % характерного значения; «мертвого времени» – ± 50 % характерного значения.

Если для обеспечения допускаемых пределов основной относительной погрешности измерений установленные значения коэффициента чувствительности или «мертвого времени» выходят за данные пределы, устройство считается неисправным.

АЖАХ.418266.012РЭ	17
-------------------	----

ООО НПП «Доза»	Руководство по эксплуатации	Изм. 18.07.2018
----------------	-----------------------------	--------------------

4.5.4 Определение основной относительной погрешности измерений МАЭД импульсного рентгеновского излучения

4.5.4.1 Определение основной относительной погрешности измерений МАЭД импульсного рентгеновского излучения в процессе поверки не проводится, обеспечивается положительными результатами поверки по 4.5.3.

4.6 Оформление результатов поверки

4.6.1 Положительные результаты поверки устройства оформляются в соответствии с ПР 50.2.006-94. Фактические значения основной относительной погрешности измерений и значения настроечных коэффициентов записываются в раздел «Сведения о поверке» паспорта АЖАХ.418266.012ПС.

4.6.2 При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности устройства или делается соответствующая запись в технической документации и применение его не допускается.

5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

5.1 Текущий ремонт заключается в восстановлении поврежденных кабелей и разъемов.

5.2 В случае выхода из строя устройства подлежат ремонту на предприятии-изготовителе.

6 ХРАНЕНИЕ

6.1 Устройства до введения в эксплуатацию следует хранить в отапливаемом и вентилируемом складе:

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

- без упаковки – в условиях атмосферы типа I по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от +10 до +35 °С и относительной влажности до 80 % при +25 °С.

6.2 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 устройства.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 Устройства в упаковке предприятия-изготовителя могут транспортироваться всеми видами транспорта на любые расстояния:

- перевозка по железной дороге должна производиться в крытых чистых вагонах;

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

АЖАХ.418266.012РЭ	18
-------------------	----

ООО НПП «Доза»	Руководство по эксплуатации	Изм. 18.07.2018
----------------	-----------------------------	--------------------

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

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

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

7.4 Условия транспортирования:

- температура от минус 50 до +50 °С;
- влажность до 98 % при +35 °С;
- синусоидальные вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Гц с амплитудой смещения не более 0,35 мм.

8 УТИЛИЗАЦИЯ

8.1 По истечении полного срока службы устройств (их 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 1.2.21 в тех случаях, когда уровень радиоактивного загрязнения поверхностей устройства (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 устройства, загрязненного неизвестными гамма-излучающими радионуклидами, использовать мощность поглощённой дозы у поверхностей (0,1 м).

8.4 В случае превышения мощности дозы $1 \text{ мкГр}\cdot\text{ч}^{-1}$ ($1 \text{ мкЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$) над фоном после дезактивации или превышения допустимых значений уровня радиоактивного загрязнения поверхностей к устройству предъявляются требования как к радиоактивным отходам (РАО).

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

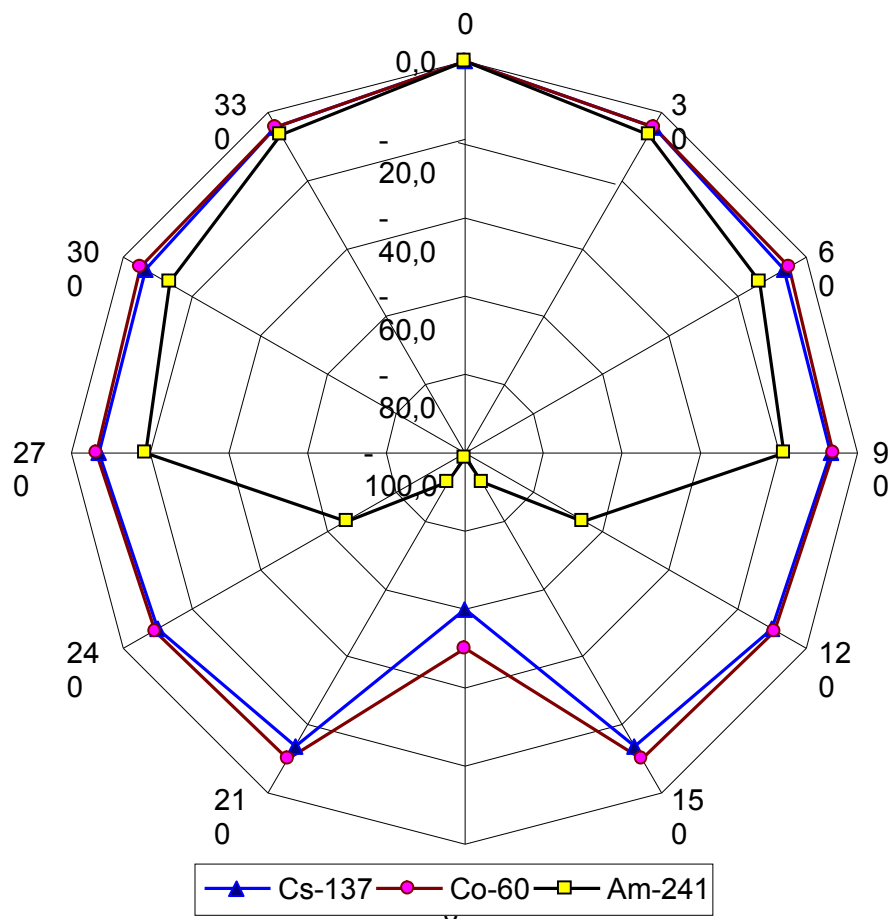
8.5 Устройства, допущенные к применению после дезактивации, подлежат ремонту или замене в случае выхода из строя. непригодные для дальнейшей эксплуатации устройства, уровень радиоактивного загрязнения поверхности которых не превышают допустимых значений, должны быть демонтированы, чтобы исключить возможность их дальнейшего использования, и направлены на специально выделенные участки в места захоронения промышленных отходов.

8.6 Устройства с истекшим сроком службы, допущенные к использованию после дезактивации, подвергается обследованию технического состояния. При удовлетворительном техническом состоянии устройства подлежат поверке и определению сроков дальнейшей эксплуатации.

АЖАХ.418266.012РЭ	19
-------------------	----

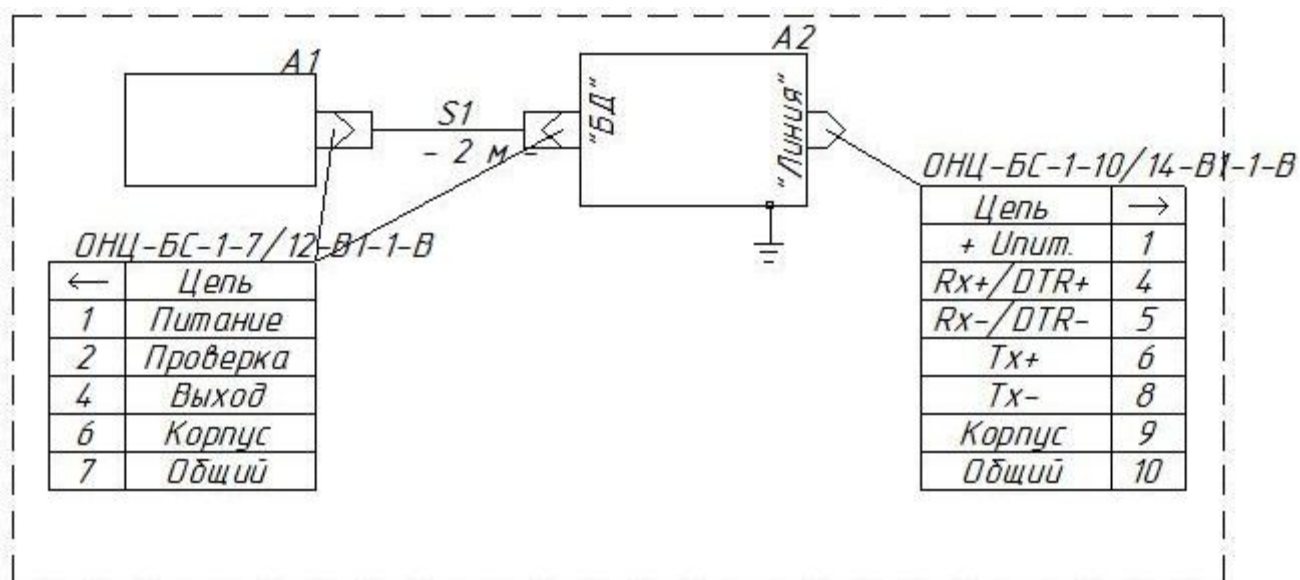
Приложение А
(справочное)

АНИЗОТРОПИЯ БЛОКА ДЕТЕКТИРОВАНИЯ



Приложение Б
(обязательное)

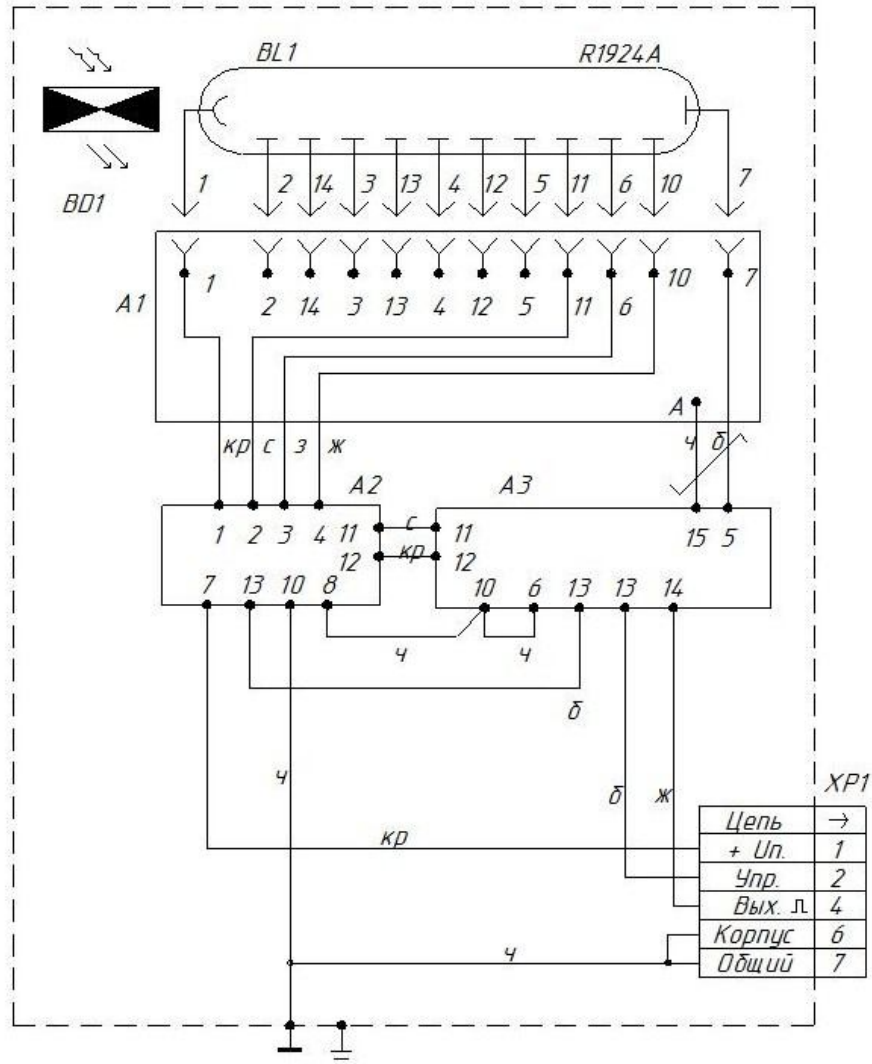
СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ОБЩАЯ



Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
A1	Блок детектирования БДКС-100-07 АЖАХ.418266.013	1	
A2	Блок сопряжения БС-19 АЖАХ.418292.005	1	
S1	Кабель сигнальный АЖАХ.685631.004-01	1	

Приложение В
(обязательное)

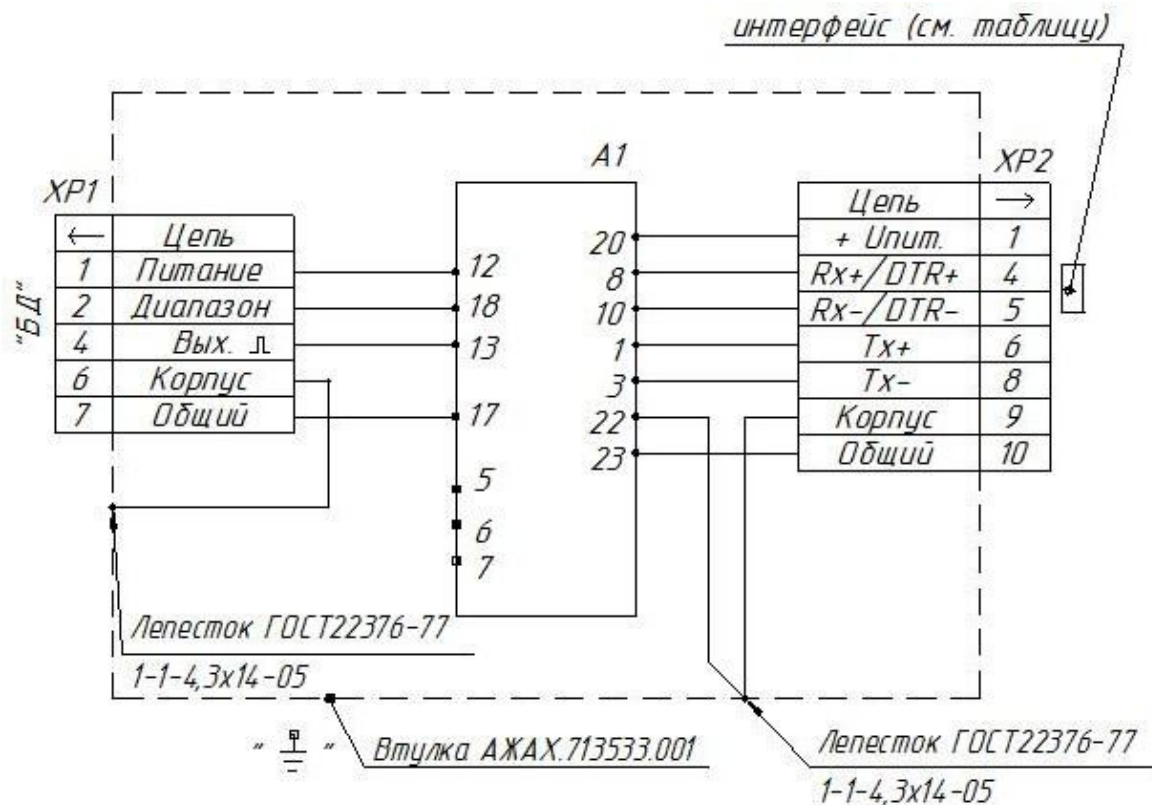
СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СОЕДИНЕНИЙ



Соединение А1.1-А2.1 вести проводом МГШВ-0,35 красного цвета;
остальные межплатные соединения вести проводом МГШВ-0,2.

Поз. обозн.	Наименование	Кол-во	Примечание
A1	Делитель АЖАХ.418289.012	1	
A2	Преобразователь высоковольтный АЖАХ.418283.022	1	
A3	Преобразователь аналого-цифровой АЖАХ.418283.024	1	
BL1	Фотумножитель R1924A	1	
BD1	Детектор пластмасса	1	30x15 мм
X1	Вилка ОНЦ-БС-1-7/12-В1-1-В ДРО.364.030ТУ	1	

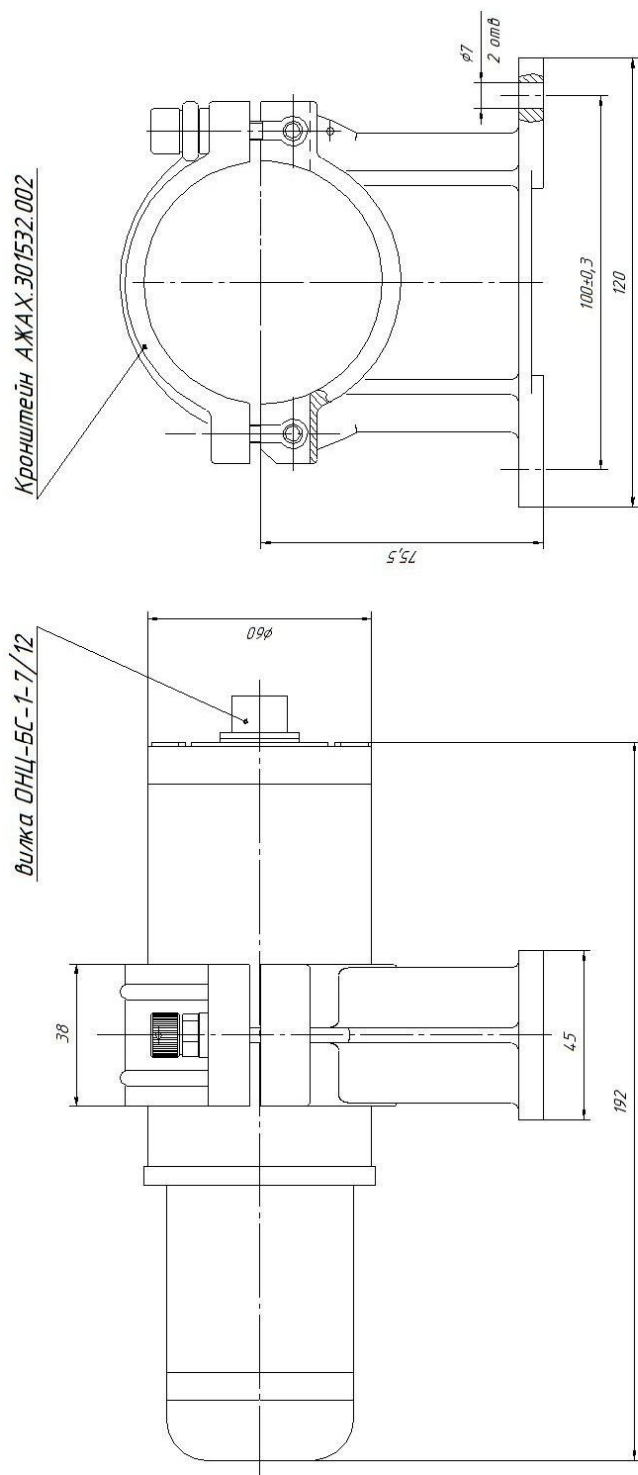
Рисунок В.1 – Блок детектирования БДКС-100-07



Обозначение	Наименование	Интерфейс	Замкнуть контакты А1
АЖАХ.418292.005	БС-19ДД	RS-422	5-6
-01	БС-19ПД	RS-485	6-7

Позиц. обозн.	Наименование	Кол-во	Примечание
A1	Узел комбинированный УКБ-17 АЖАХ.418285.013	1	
XP1	Разъем ОНЦ-БС-1-7/12-В1-1-В АШДК 434410.088ТУ	1	
XP2	Разъем ОНЦ-БС-1-10/14-В1-1-В АШДК 434410.088ТУ	1	

Рисунок В.2 – Блок сопряжения БС-19

Приложение Г
(обязательное)**ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ**

Положение при установке на объекте - любое
Материал корпуса - Ст.10 и Д16Т
Покрытие корпуса - Ц9.хр./Ан.окс./эмаль МЛ-12
Материал кронштейна - А12.
Покрытие кронштейна - Ан.Окс.хр./эмаль МЛ-12

Рисунок Г.1 – Блок детектирования БДКС-100-07

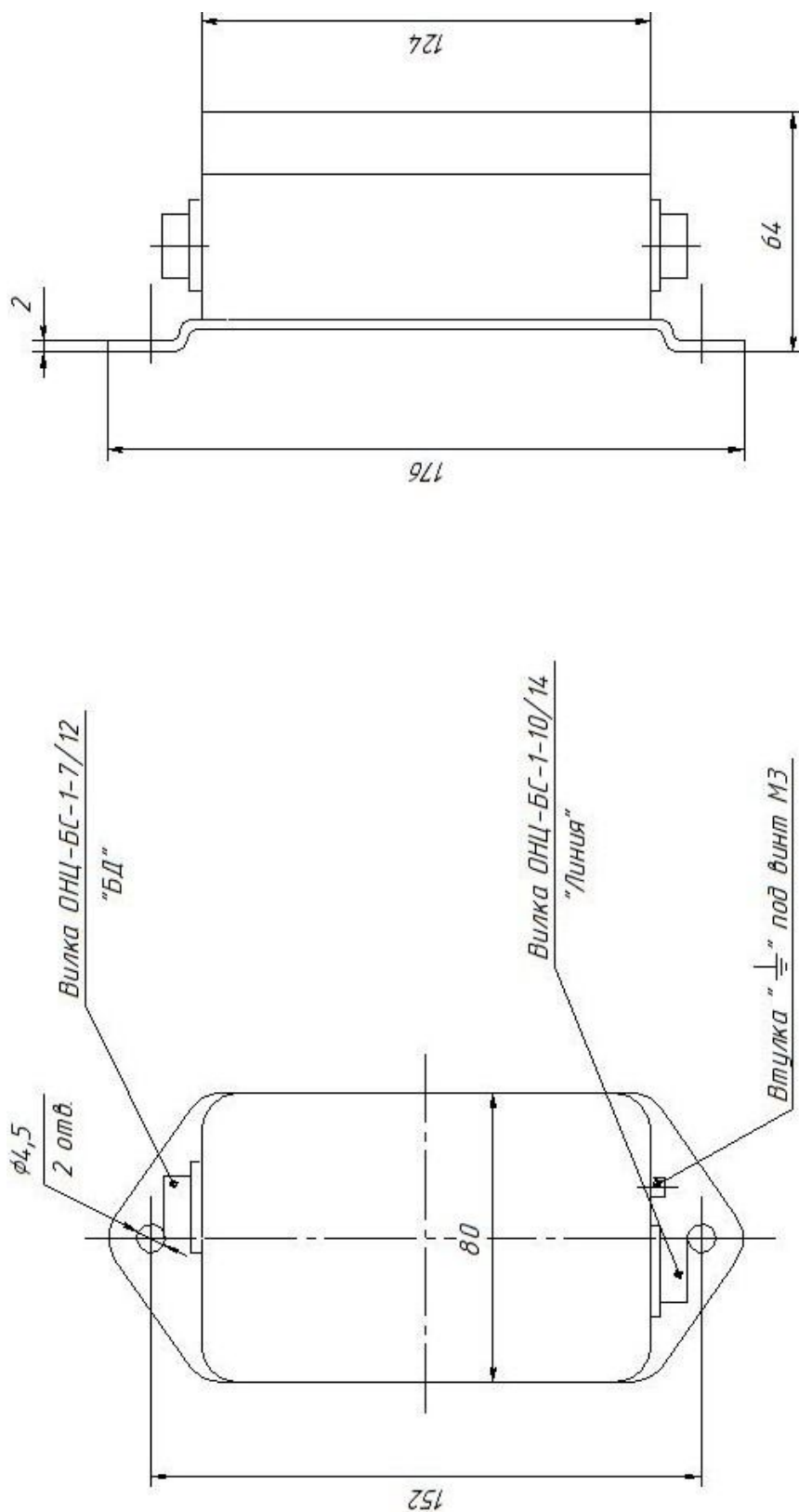


Рисунок Г.2 – Блок сопряжения БС-19ДД/БС-19ПД

Приложение Д
(справочное)

ОПИСАНИЕ РЕГИСТРОВ ОБМЕНА ДАННЫМИ ПО ПРОТОКОЛУ DiBUS

Таблица Д.1 – Данные для записи и чтения в/из устройство

Индекс	Содержание	R/W	Тип (наименование, номер)
Регистры общего назначения			
0x09	Мгновенное значение установленной по умолчанию измеренной величины, количество импульсов для расчета мгновенного значения и идентификатор уникальности	R/-	BYTE(1)
0x0c	Дата и время корректировки значений параметров устройства	R/-	Long_DateTime(31)
0x0d	Дата и время сборки устройства	R/-	Long_DateTime(31)
0x0f	Выбранная измеренная величина + статус. Комбинированная посылка	R/-	BYTE(1)
0x10	Значение выбранной измеренной величины	R/-	Single (25)
0x13	Время измерения выбранной измеренной величины	R/-	DWORD (11)
0x14	Погрешность измерения выбранной измеренной величины	R/-	BYTE (1)
0x15	Выбор измеряемой величины ¹⁾	R/W	BYTE (1)
0x18	Статус (состояние устройства)	R/-	WORD (5)
0x19	Перезапуск измерений	-/W	BYTE (1)
0x1c	Код устройства ²⁾	R/-	BYTE (1)
0x1d	Установка сетевого адреса устройства	-/W	DiBUS_address (33)
Измеряемые величины			
0x22	Измеряемая величина № 1: - МАЭД, Зв/ч	R/-	Single (25)
0x23	- Время измерения МАЭД, с	R/-	DWORD (11)
0x24	- Неопределенность измерения МАЭД, %	R/-	BYTE (1)
0x27	Измеряемая величина № 2: - АЭД, Зв	R/-	Single (25)
0x28	- Время измерения АЭД, с	R/-	DWORD (11)
0x29	- Неопределенность измерения АЭД, %	R/-	BYTE (1)
0x2c	Измеряемая величина № 3: - Скорость счета, имп/с	R/-	Single (25)
0x2d	- Время измерения скорости счета, с	R/-	DWORD (11)
0x2e	- Неопределенность измерения скорости счета, %	R/-	BYTE (1)

Индекс	Содержание	R/W	Тип (наименование, номер)
Динамические параметры			
0x71	Аварийная ПУ ³⁾	R/W	Single (25)
0x73	Предварительная ПУ	R/W	Single (25)
0x75	Нижняя ПУ	R/W	Single (25)
0x77	Алгоритм (0 – следящий, 1 – скользящий)	R/W	Single (25)
0x79	Количество интервалов (скользящий): 1 – 60	R/W	Single (25)
0x7b	Ширина интервала (скользящий), с: 1 – 65535	R/W	Single (25)
0x7d	Коэфф. чувствительности ЧП, (Зв/ч)/(имп/с)	R/W	Single (25)
0x7f	«Мертвое время» ЧП, мкс	R/W	Single (25)
0x81	Коэфф. чувствительности ГП, (Зв/ч)/(имп/с)	R/W	Single (25)
0x83	«Мертвое время» ГП, мкс	R/W	Single (25)
0x85	Текущий поддиапазон (0 – Авто, 1 – Ч, 2 – Г, 3 – АЧ, 4 – АГ)	R/W	Single (25)
0x87	Накопленная блоком детектирования АЭД, Зв	R/-	Single (25)
0x89	Наработанное время, час	R/-	Single (25)
0x8b	Собственный фон, Зв/ч	R/W	Single (25)
0x8d	Скорость обмена (9600, 19200, 38400, 57600)	R/W	Single (25)
1) Допустимые значения регистра «Выбор измеряемой величины» для данного устройства 1, 2, 3. 2) Задается предприятием изготовителем. Код данного устройства 20. 3) Размерность пороговых уставок соответствует размерности выбранной измеряемой величины по умолчанию.			

Перезапуск измерений

Регистр 0x19 используется для перезапуска измерения по N-му алгоритму. Перечень значений, записываемых в данный регистр, представлен в таблице Д.2.

Таблица Д.2 – Значения, записываемые в регистр 0x19

Записываемое значение	Описание
0x00	Перезапуск измерения по выбранной измеряемой величине
N [1; 0xfe]	Перезапуск измерения по N-ной измеряемой величине
0xff	Перезапуск всех измерений

Статус (состояние прибора)

Регистр статуса с индексом 0x18 используется для обозначения состояния устройства:

B15	B14	B13	B12	B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

ООО НПП «Доза»	Руководство по эксплуатации	Изм. 18.07.2018
----------------	-----------------------------	--------------------

Каждое сообщение регистра статуса имеет свой приоритет, описание флагов регистра статуса представлено в таблице Д.3. Приоритеты сообщений по возрастанию степени важности: «Сообщение», «Ошибка», «Тревога».

Нормальному состоянию устройства соответствует значение 0x0000.

Таблица Д.3 – Описание флагов регистра 0x18

Флаг	Назначение	Приоритет
V0	1 – Короткое замыкание	Ошибка
V1	1 – БД неисправен (блок детектирования неисправен)	Ошибка
V2	1 – Прогрев БД (прогрев блока детектирования)	Ошибка
V3	Зарезервировано	
V4	1 – Сбой ЭНП (энергонезависимая память не работает)	Ошибка
V5	1 – Превышена АПУ (аварийная пороговая уставка)	Тревога
V6	1 – Превышена ППУ (предварительная пороговая уставка)	Тревога
V7	1 – Ниже НПУ (нижняя пороговая уставка)	Тревога
V8	1 – Превышена верхняя граница диапазона	Ошибка
V9	1 – Устройство не готово	Сообщение
V10	1 – Параметры изменились	Сообщение
V11 – V15	Зарезервировано	

Примеры пакетов

Примечание	Пакет
Запрос измерения по текущему алгоритму	Заголовок: A 010101 06 19 0100 C Данные: 10 C
Ответ	Заголовок: 010101 A 07 19 0500 C Данные: 10 XXXX C
Запрос времени измерения по текущему алгоритму	Заголовок: A 010101 06 0B 0100 C Данные: 13 C
Ответ	Заголовок: 010101 A 07 0B 0500 C Данные: 13 XXXX C
Запрос погрешности измерения по текущему алгоритму	Заголовок: A 010101 06 01 0100 C Данные: 14 C
Ответ	Заголовок: 010101 A 07 01 0200 C Данные: 14 X C
Где А – 3 байта адреса устройства, Х – байты передаваемых значений, С – четыре байта контрольной суммы.	

Приложение Е
(справочное)

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «TETRA_Checker».
РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА

Содержание

Е.1	Назначение программы	29
Е.2	Описание интерфейса	30
	Е.2.1 Общий вид главного окна программы	30
	Е.2.1.1 Кнопка «Параметры»	31
	Е.2.1.2 Информационная панель	32
	Е.2.1.3 Панель «Измерительная информация»	32
	Е.2.1.4 Панель «Статус устройства»	33
	Е.2.1.5 Панель «Параметры устройства»	33
Е.3	Контроль идентификационных данных программы «TETRA_Checker»	35

Е.1 НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Е.1.1 Программное обеспечение «TETRA_Checker» (далее - программа) предназначено для настройки, градуировки и поверки устройств и блоков детектирования (далее – устройство).

Е.1.2 Программа позволяет:

- считывать и индцировать значения параметров устройства;
- записывать в устройство его сетевой адрес;
- записывать в устройство значения динамических параметров, номенклатура которых определяется самим устройством;
- выбирать в устройстве одну из нескольких измеряемых величин в качестве величины, запрашиваемой по умолчанию;
- индцировать на мониторе ПЭВМ информацию о работе устройства и результатах измерения;
- индцировать на мониторе ПЭВМ информацию статуса устройства.

Е.1.3 Программа **не осуществляет** преобразование или хранение результатов измерений, динамических и статических параметров устройства.

Е.1.4 При необходимости, в зависимости от типа поддерживаемого устройством интерфейса, между ПЭВМ и устройством включается преобразователь интерфейса RS-232(USB)/RS-422(RS-485).

Е.1.5 Обязательными условиями использования программы являются:

- наличие у ПЭВМ порта USB или COM-порта;
- поддержка устройством протокола обмена данными DiBUS;
- наличие у устройства одного из интерфейсов типа RS-232, RS-422, RS-485 или USB.

ООО НПП «Доза»	Руководство по эксплуатации	Изм. 18.07.2018
----------------	-----------------------------	--------------------

Е.1.6 Принцип действия программы:

Е.1.6.1 Программа в автоматическом режиме формирует программные запросы в соответствии с протоколом обмена данными DiBUS (корпоративный протокол НПП «Доза»). Запросы направляются в коммуникационный порт ПЭВМ, поддерживающий интерфейс USB или RS-232, к которому подключено устройство.

Е.1.6.2 После передачи запроса в адрес устройства программа переходит в режим ожидания ответа от устройства.

Е.1.6.3 Ответ от устройства содержит информационные поля, данные из которых отображаются в соответствующих окнах программы.

Е.1.6.4 Данные, содержащиеся в информационных полях программы записываются в устройство путем формирования соответствующего программного запроса.

После записи данных в устройство программа автоматически формирует контрольный запрос переданных в устройство данных с целью проверки правильности выполненного запроса.

Е.1.6.5 Контроль правильности выполненного запроса осуществляется двумя способами:

1) на уровне интерфейса – контроль физической целостности принятой цифровой последовательности (контрольный код);

2) на уровне пользователя – сравнение записанных и считанных данных на мониторе ПЭВМ.

Е.1.7 Программа должна использоваться на ПЭВМ с операционной системой WindowsME/2000/XP.

Е.1.8 Программа поддерживает язык интерфейса Русский, Английский, Украинский.

Е.1.9 Входными данными программы являются данные введенные пользователем и данные, считанные из устройства.

Е.1.10 Выходными данными программы являются данные, считанные из устройства.

ВНИМАНИЕ! Возможны сбои в работе программы при совместной работе с сетевыми клиентами (ICQ клиенты, Skype, GTalk, Jabber и т.п.). В случае возникновения сбоев рекомендуется закрыть все выше перечисленное программное обеспечение и перезапустить программу «TETRA_Checker».

Е.2 ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА

Е.2.1 Общий вид главного окна программы

Общий вид главного окна программы показан на рисунке Е.2.1. В главном окне программы расположены:

- кнопка «ПАРАМЕТРЫ...»;
- информационная панель;
- панель «Измерительная информация»;
- панель «Статус устройства»;
- панель «Параметры устройства»;

АЖАХ.418266.012РЭ	30
-------------------	----

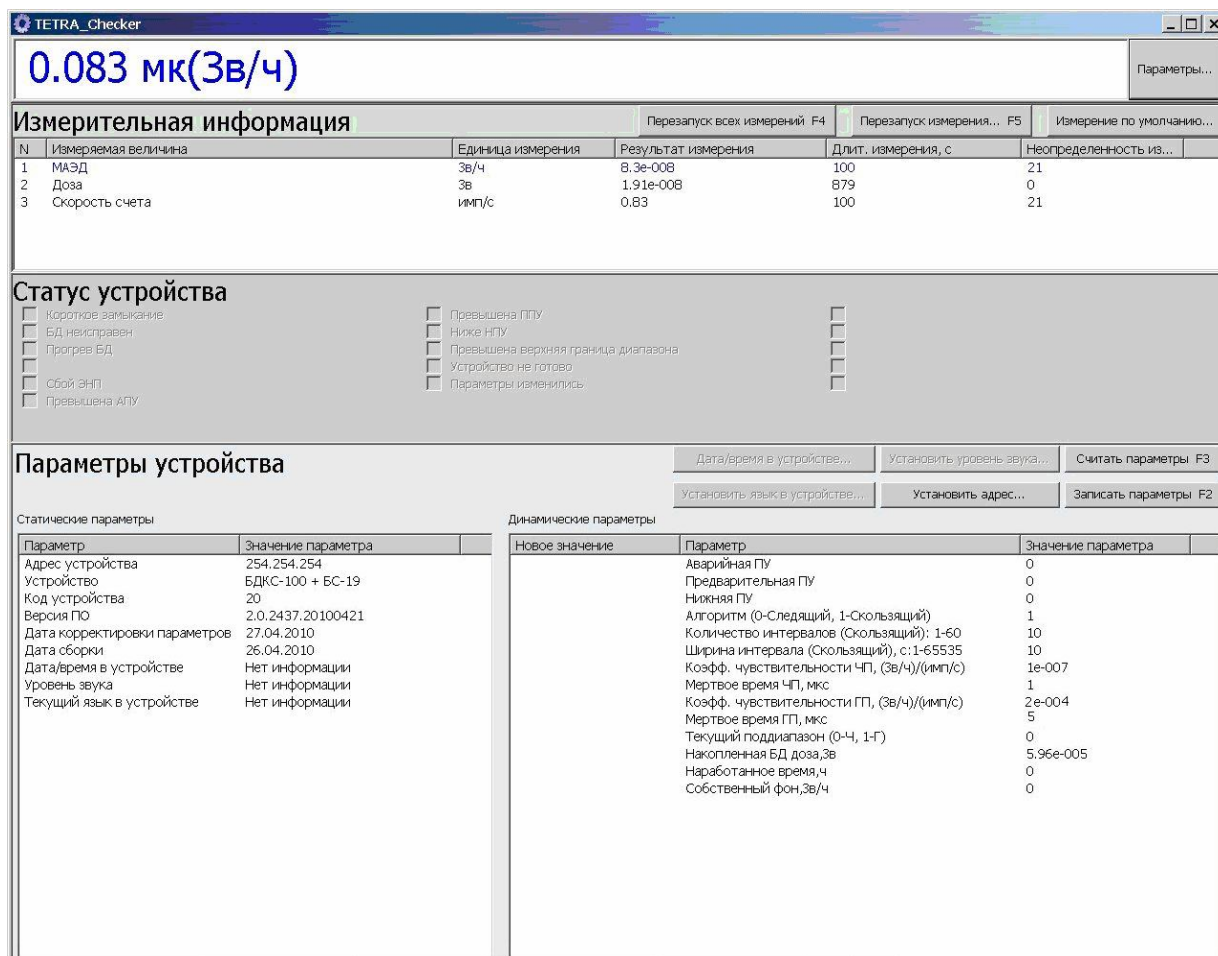


Рисунок Е.2.1 – Общий вид главного окна программы

Е.2.1.1 Кнопка «ПАРАМЕТРЫ...»

Кнопка «ПАРАМЕТРЫ...» расположена в правом верхнем углу главного окна программы. При нажатии на кнопку «ПАРАМЕТРЫ...» возникает окно, показанное на рисунке Е.2.2.

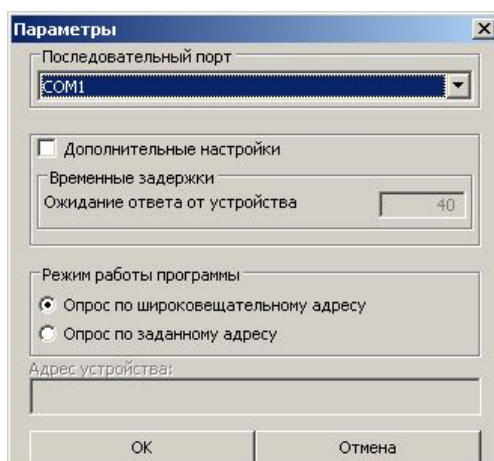


Рисунок Е.2.2 – Общий вид окна «ПАРАМЕТРЫ...»

ООО НПП «Доза»	Руководство по эксплуатации	Изм. 18.07.2018
----------------	-----------------------------	--------------------

В окне «ПАРАМЕТРЫ...» возможны следующие действия:

- выбор последовательного порта, к которому подключено устройство;
- установка дополнительного времени ожидания ответа от устройства, которое может потребоваться в случаях наличия в информационном канале (между устройством и ПЭВМ) дополнительных устройств - радиомодемов, конверторов протоколов, и т.д.;
- выбор режима работы программы с устройством; работа с отдельным устройством ведется в режиме опроса по широковещательному адресу, т.е. без указания сетевого адреса подключенного устройства; работа с опросом по заданному адресу необходима в случае необходимости выбора одного устройства из состава функционирующей системы, установки.

Е.2.1.2 Информационная панель

Информационная панель расположена в верхней части окна программы левее кнопки «ПАРАМЕТРЫ...»

На информационной панели индицируются:

- в процессе подготовки устройства к проведению измерений – транспаранты-сообщения о прохождении процесса подготовки устройства к выходу на рабочий режим;
- в процессе измерений – результат измерения величины «по умолчанию»;
- в случае нарушения обмена устройства с ПЭВМ – информация о сбоях в работе.

В различных случаях нарушения обмена устройства с ПЭВМ на информационной панели могут отображаться следующие сообщения:

- «Ошибка работы с СОМ-портом» – возможно, выбран несуществующий порт, либо порт занят другой программой, возможные действия – выбрать верный порт, либо освободить порт закрытием одной из программ;
- «Нет ответа» – сообщение возникает, если устройство не подключено, либо на согласующем устройстве (преобразователь RS-232 в RS-485/RS-422) выбран неверный режим преобразования;
- «Ошибка чтения» – возможно, в режиме опроса по широковещательному адресу отвечают несколько устройств одновременно, необходимо переключиться в режим опроса по конкретному сетевому адресу устройства, либо, работая в режиме опроса по широковещательному адресу, отключить от информационной магистрали все устройства за исключением необходимого.

Е.2.1.3 Панель «Измерительная информация»

На панели «Измерительной информации» обычно индицируются несколько строк, каждая из которых содержит:

- наименование измеряемой величины;
- единицы измерения измеряемой величины;
- текущий результат измерения;
- длительность измерения;
- погрешность (неопределенность) результата измерения.

АЖАХ.418266.012РЭ	32
-------------------	----

ООО НПП «Доза»	Руководство по эксплуатации	Изм. 18.07.2018
----------------	-----------------------------	--------------------

В верхней части панели расположены следующие кнопки:

- «ИЗМЕРЕНИЕ ПО УМОЛЧАНИЮ» – для выбора в устройстве измеряемой величины по умолчанию. Результат измерения выбранной величины будет индицироваться на информационной панели. На панели «Измерительная информация» соответствующая строка будет выделена цветом;
- «ПЕРЕЗАПУСК ИЗМЕРЕНИЯ...F5» – для начала нового цикла измерения определенной измеряемой величины;
- «ПЕРЕЗАПУСК ВСЕХ ИЗМЕРЕНИЙ...F4» – для начала новых циклов измерений всех измеряемых величин.

Е.2.1.4 Панель «Статус устройства»

На панели «Статус устройства» отображается информация о текущем состоянии устройства и другая информация, определяемая типом подключенного устройства:

- готовность устройства к проведению измерений;
- наличие различных сбоев в работе устройства;
- результаты сравнения измеряемой величины с заданными пороговыми уставками и т.п.

Е.2.1.5 Панель «Параметры устройства»

Е.2.1.5.1 На панели «Параметры устройства» отображается информация о статических, не участвующих в процессе измерения, параметрах, и динамических параметрах, определяющих измерительные свойства устройства, и обобщенная информация о его работе.

Е.2.1.5.2 Статические параметры:

- адрес устройства;
- код устройства;
- наименование устройства;
- версия программного обеспечения;
- дата корректировки параметров;
- дата изготовления;
- уровень звука в устройстве;
- текущий язык в устройстве.

Параметр «Дата корректировки параметров» - величина переменная, она изменяется автоматически при нажатии кнопки «ЗАПИСАТЬ ПАРАМЕТРЫ».

Параметр «Адрес устройства» отображает сетевой адрес устройства.

Е.2.1.5.3 Динамические параметры

У каждого устройства свой набор динамических параметров. Часть параметров может принимать значения 0 или 1. Часть параметров может принимать численные значения в виде десятичных дробей с множителями, например, $2.3e-003$ (0,0023). Часть параметров доступна только для чтения, например, параметр «Наработка».

АЖАХ.418266.012РЭ	33
-------------------	----

ООО НПП «Доза»	Руководство по эксплуатации	Изм. 18.07.2018
----------------	-----------------------------	--------------------

Корректировка параметров осуществляется следующим образом:

- кликнуть дважды в строке корректируемого параметра;
- в столбце «Новое значение» ввести новое значение параметра;
- нажать кнопку «ENTER», либо кликнуть в какую-либо иную строку;
- при необходимости, откорректировать другие параметры;
- нажать кнопку «ЗАПИСАТЬ ПАРАМЕТРЫ...F2»;
- проконтролировать правильность записи параметров - записанные параметры через некоторое время будут отображены в столбце «Текущее значение».

ВНИМАНИЕ! В качестве символа разделителя целой и дробной частей числа обычно используется "." (точка). Однако ваша операционная система может быть настроена на использование символа "," (запятая). будьте внимательны при вводе чисел.

Диапазон значений параметров приведен в эксплуатационной документации каждого конкретного устройства.

Е.2.1.5.4 Кнопки панели «Параметры устройства»

В верхней части панели «Параметры устройства» расположены следующие кнопки:

- «ДАТА/ВРЕМЯ В УСТРОЙСТВЕ» – кнопка активна для устройств, имеющих (либо эмулирующих) внутренние часы;
- «УСТАНОВИТЬ ЯЗЫК В УСТРОЙСТВЕ» – кнопка активна для устройств, в которых реализована многоязыковая поддержка, позволяет установить текущий язык в устройстве;
- «УСТАНОВИТЬ УРОВЕНЬ ЗВУКА» – кнопка активна для устройств, имеющих регулируемые средства звуковой сигнализации, позволяет установить необходимую громкость звучания и, при необходимости, проконтролировать ее;
- «УСТАНОВИТЬ АДРЕС» – в режиме работы по широковещательному адресу позволяет установить сетевой адрес устройства, для установки адреса необходимо нажать кнопку «Установить адрес» и в открывшемся окне ввести новый адрес - три группы цифр по три цифры в каждой группе, разделенных точкой. Диапазон значений в каждой группе - от 002 до 254. Кликнуть «Ок». Новый адрес будет записан в энергонезависимую память устройства. При этом параметру «дата корректировки параметров» автоматически присваивается значение текущей даты;
- «СЧИТАТЬ ПАРАМЕТРЫ...F3» – по нажатию кнопки «F3» происходит обновление значений параметров на панели «Параметры устройства»;
- «ЗАПИСАТЬ ПАРАМЕТРЫ...F2» – по нажатию кнопки «F2» происходит запись в устройство новых значений динамических параметров. При этом параметру «Дата корректировки параметров» автоматически присваивается значение текущей даты.

АЖАХ.418266.012РЭ	34
-------------------	----

Е.3 КОНТРОЛЬ ИДЕНТИФИКАЦИОННЫХ ДАННЫХ ПРОГРАММЫ

Е.3.1 Запуск программы идентификации

Для получения цифровых идентификационных данных программы используется алгоритм вычисления цифрового идентификатора программы путем применения программного модуля MD5.exe с помощью программы Far.exe, предустановленной в папке C:\Program Files\.

Для запуска программы получения цифровых идентификационных данных:

- войти в папку C:\Program Files\, запустить файл Far.exe;
- перейти в папку C:\Program Files\TETRA Software\TETRA_Checker 2.14\;
- нажать CTRL+0;
- ввести команду MD5.exe TETRA_Checker.exe, командная строка должна принять вид:

```
Far Manager, Version 2.0 (build 1807) x86
```

```
Copyright © 1996-2000 Eugene Roshal, Copyright © 2000-2011 Far Group
```

```
C:\Program Files\TETRA Software\TETRA_Checker 2.14>md5.exe TETRA_Checker.exe
```

- нажать Enter;

- появится код внешней проверки (5309B50F593D2BAFDF59ACA543F42CD7), т.е. программная строка должна принять вид:

```
Far Manager, Version 2.0 (build 1807) x86
```

```
Copyright © 1996-2000 Eugene Roshal, Copyright © 2000-2011 Far Group
```

```
C:\Program Files\TETRA Software\TETRA_Checker 2.14>md5.exe TETRA_Checker.exe
```

```
5309B50F593D2BAFDF59ACA543F42CD7 TETRA_Checker.exe
```

```
C:\Program Files\TETRA Software\TETRA_Checker 2.14>.
```