

ОКП 43 6210



**НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ДОЗА»**

Утверждено  
ФВКМ.412113.027РЭ-ЛУ

СОГЛАСОВАН  
раздел «Методика поверки»

Руководитель ГЦИ СИ,  
Заместитель генерального директора  
ФГУП «ВНИИФТРИ»



М.В. Балаханов

11 " 06 2009 г.

ДЛЯ АЭС

**ИЗМЕРИТЕЛИ РАДИАЦИОННОГО ФОНА  
ИРТ-М**

**Руководство по эксплуатации  
ФВКМ.412113.027РЭ**



## Содержание

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1   | Описание и работа изделия .....                           | 3  |
| 1.1 | Назначение изделия .....                                  | 3  |
| 1.2 | Технические характеристики .....                          | 3  |
| 1.3 | Состав изделия .....                                      | 5  |
| 1.4 | Устройство и работа .....                                 | 5  |
| 1.5 | Маркировка и пломбирование .....                          | 7  |
| 1.6 | Упаковка .....  | 7  |
| 2   | Использование по назначению .....                         | 7  |
| 2.1 | Эксплуатационные ограничения .....                        | 7  |
| 2.2 | Подготовка изделия к использованию .....                  | 7  |
| 2.3 | Использование изделия .....                               | 8  |
| 2.4 | Регулирование и настройка .....                           | 8  |
| 3   | Техническое обслуживание .....                            | 9  |
| 3.1 | Общие указания .....                                      | 9  |
| 3.2 | Меры безопасности .....                                   | 9  |
| 3.3 | Порядок технического обслуживания изделия .....           | 9  |
| 4   | Методика поверки .....                                    | 10 |
| 4.1 | Общие требования .....                                    | 10 |
| 4.2 | Операции и средства поверки .....                         | 10 |
| 4.3 | Требования безопасности .....                             | 10 |
| 4.4 | Условия поверки .....                                     | 11 |
| 4.5 | Проведение поверки .....                                  | 11 |
| 4.6 | Оформление результатов поверки .....                      | 12 |
| 5   | Текущий ремонт .....                                      | 13 |
| 6   | Хранение .....  | 13 |
| 7   | Транспортирование .....                                   | 13 |
| 8   | Утилизация .....  | 13 |
|     | Приложение А Габаритные и присоединительные размеры ..... | 15 |
|     | Приложение Б Параметры состояния ИРТ-М .....              | 16 |
|     | Приложение В Схема подключения ИРТ-М .....                | 18 |
|     | Приложение Г Схемы распайки .....                         | 19 |

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 Измерители радиационного фона ИРТ-М ФВКМ.412113.027 (далее - ИРТ-М) изготавливаются в соответствии с требованиями ТУ 4362-088-31867313-2008.

1.1.2 ИРТ-М предназначены для непрерывного измерения мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения (МАЭД).

1.1.3 ИРТ-М имеют вспомогательную функцию индикации температуры внутри корпуса.

1.1.4 ИРТ-М применяются для контроля радиационной обстановки на атомных электростанциях, предприятиях по переработке и использованию радиоактивных отходов, зонах, прилегающих к этим объектам, и могут работать как самостоятельно, так и в составе систем, комплексов и установок радиационного контроля.

1.1.5 ИРТ-М имеют возможность передачи данных в информационные каналы связи и обеспечивают доступ к обработанной информации по линиям связи, организованным на базе интерфейса RS-485 и могут работать как в составе систем, комплексов и установок радиационного контроля, так и самостоятельно.

1.1.6 ИРТ-М выпускаются в четырех исполнениях, отличающихся метрологическими характеристиками и конструктивно в соответствии с таблицей 1.1.

Таблица 1.1 – Исполнения ИРТ-М

| Обозначение исполнений | Наименование исполнений | Особенности исполнений ИРТ-М   |
|------------------------|-------------------------|--|
| ФВКМ.412113.027        | Основное исполнение     | Имеет один чувствительный канал регистрации МАЭД, эксплуатируется в диапазоне температур от минус 40 до +50 °С   |
| ФВКМ.412113.027-01     | Исполнение 01           | Имеет дополнительный грубый канал регистрации МАЭД, эксплуатируется в диапазоне температур от минус 40 до +50 °С   |
| ФВКМ.412113.027-02     | Исполнение 02           | Имеет один чувствительный канал регистрации МАЭД, эксплуатируется в диапазоне температур от минус 60 до +50 °С. Снабжен встроенной автоматической схемой подогрева. Напряжение питания схемы подогрева 12/26 В   |
| ФВКМ.412113.027-03     | Исполнение 03           | Имеет дополнительный грубый канал регистрации МАЭД, эксплуатируется в диапазоне температур от минус 60 до +50 °С. Снабжен встроенной автоматической схемой подогрева. Напряжение питания схемы подогрева 12/26 В |

### 1.2 Технические характеристики

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

1.2.2 Диапазон измерений МАЭД гамма-излучения:

- основное исполнение, исполнение 02 ..... от 0,1 мкЗв·ч<sup>-1</sup> до 1,0 мЗв·ч<sup>-1</sup>;

- исполнение 01, 03

1) чувствительный поддиапазон ..... от 0,1 мкЗв·ч<sup>-1</sup> до 1,0 мЗв·ч<sup>-1</sup>;

2) грубый поддиапазон ..... от 1,0 мЗв·ч<sup>-1</sup> до 2,0 Зв·ч<sup>-1</sup>.

1.2.3 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений МАЭД гамма-излучения .....  $\pm(20 + 3/N) \%$ , где  $N$  – безразмерная величина, численно равная измеренному значению МАЭД в  $\text{мкЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$  для основного исполнения и исполнения 02, чувствительного поддиапазона исполнений 01, 03; в  $\text{мЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$  – для грубого поддиапазона исполнений 01, 03.

1.2.4 Энергетическая зависимость ИРТ-М к гамма-излучению относительно энергии  $^{137}\text{Cs}$  0,662 МэВ .....  $\pm 25 \%$ .

1.2.5 Время установления рабочего режима ..... 4 мин.

1.2.6 Время непрерывной работы ..... не ограничивается.

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

1.2.8 Индикация температуры внутри корпуса ИРТ-М производится во всем диапазоне рабочих температур. Погрешность измерения температуры не нормируется.

1.2.9 ИРТ-М исполнений 02, 03 имеют схему автоматического подогрева электроники внутри корпуса при эксплуатации в диапазоне температур от минус 22 до минус 60 °С.

1.2.10 Электропитание ИРТ-М осуществляется от источника постоянного тока напряжением ..... от +9 до +12 В.

1.2.10.1 Электропитание схемы подогрева ИРТ-М исполнений 02 и 03 осуществляется от источника постоянного тока напряжением (12  $\pm$  3) В или (26  $\pm$  3) В.

1.2.11 ИРТ-М устойчивы к изменению напряжения электропитания ..... от 7 до 14 В.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений МАЭД, вызванной отклонением напряжения питания от значений, установленных для нормальных условий эксплуатации, .....  $\pm 5 \%$ .

1.2.12 Потребляемый ИРТ-М ток не превышает:

- основное исполнение, исполнения 01, 02, 03 (без подогрева) ..... 6 мА;

- исполнение 02, 03 (с включенным подогревом) ..... 155 мА.

1.2.13 ИРТ-М обеспечивают передачу текущей информации в информационные каналы связи, организованные на базе интерфейса RS-485.

1.2.14 ИРТ-М обеспечивают сохранность в архиве ..... 1000 записей при наличии непрерывного питания.

1.2.15 ИРТ-М устойчивы к кратковременным, в течение 5 мин, перегрузкам контролируемого излучения с МАЭД гамма-излучения:

- основное исполнение, исполнение 02 ..... 20  $\text{мЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$ ;

- исполнение 01, 03 ..... 20  $\text{Зв}\cdot\text{ч}^{-1}$ .

1.2.16 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха:

1) основное исполнение, исполнение 01 ..... от минус 40 до + 50 °С,

2) исполнение 02, 03 ..... от минус 60 до + 50 °С;

- относительная влажность окружающего воздуха ..... до 100 % при +35 °С

с конденсацией влаги;

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

- содержание в атмосфере на открытом воздухе коррозионно-активных агентов соответствует типам атмосферы ..... I, II, III.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений МАЭД гамма-излучения при отклонении температуры окружающего воздуха от нормальных условий до предельных рабочих значений .....  $\pm 10 \%$ .

1.2.17 ИРТ-М устойчивы 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.

1.2.18 По сейсмостойкости ИРТ-М относятся 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 7 баллов по шкале MSK-64 на отметке от 30 до 70 м относительно нулевой отметки.

1.2.19 Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой ИРТ-М от проникновения твердых предметов и воды, по ГОСТ 14254-96 ..... IP65.

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

1.2.21 ИРТ-М устойчивы к воздействию электромагнитных помех в соответствии с ГОСТ 32137-2013 для группы исполнения III, критерий качества функционирования А и удовлетворяют нормам помехоэмиссии установленным ГОСТ 30805.22-2013 для оборудования класса А.

1.2.22 По степени защиты человека от поражения электрическим током ИРТ-М относятся к классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.2.23 По противопожарным свойствам ИРТ-М соответствуют ГОСТ 12.1.004-91 с вероятностью возникновения пожара не более  $10^{-6}$  в год.

1.2.24 ИРТ-М устойчивы к воздействию дезактивирующих растворов:

- раствор № 1 для обработки наружных поверхностей путем влажной обтирки: едкий натр (NaOH) – 50 г/л, перманганат калия (KMnO<sub>4</sub>) – 5 г/л;

- раствор № 2 для обработки наружных поверхностей путем влажной обтирки: щавелевая кислота (H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) – от 10 до 30 г/л, азотная кислота (HNO<sub>3</sub>) – 1 г/л;

- раствор № 3 для обработки разъемов и контактов: 5 %-ный раствор лимонной кислоты в этиловом спирте C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH (плотности 96 %) – 10 мл на одну операцию.

1.2.25 Габаритные размеры ИРТ-М ..... 65×58×175 мм.

1.2.26 Масса ИРТ-М ..... 0,5 кг.

1.2.27 Средняя наработка ИРТ-М на отказ ..... не менее 10 000 ч.

1.2.28 Средний срок службы ИРТ-М ..... не менее 10 лет.

1.2.29 Средний срок сохраняемости ИРТ-М ..... не менее 3 лет.

### 1.3 Состав изделия

1.3.1 ИРТ-М представляет собой функционально и конструктивно законченное устройство.

При использовании ИРТ-М в составе систем, комплексов и установок в комплект поставки может быть включен кабель связи с блоком обработки и передачи данных БОП/БОП-1ТА (далее БОП).

### 1.4 Устройство и работа

1.4.1 В металлическом корпусе располагаются: газоразрядные счетчики Гейгера-Мюллера, цифровой датчик температуры, высоковольтный преобразователь напряжения, процессор. Для крепления ИРТ-М используется кронштейн.

Габаритные и присоединительные размеры ИРТ-М указаны в приложении А.

В состав ИРТ-М исполнений 02, 03 входят дополнительные конструктивные элементы для автоматического включения/выключения подогрева ИРТ-М. Наличие подогрева указывается маркировкой «ВНУТРЕННИЙ ПОДОГРЕВ».

1.4.2 Принцип действия ИРТ-М основан на преобразовании энергии ионизирующих излучений в электрические импульсы.

В качестве детекторов используются газоразрядные счётчики Гейгера-Мюллера различных типов.

Встроенный микропроцессор обрабатывает поступающие со счетчиков импульсы и рассчитывает значение МАЭД по формуле

$$H = \frac{|N - N_c|}{K_s \cdot t} \cdot 3600, \quad (1.1)$$

где  $N$  – зарегистрированное количество импульсов, поступающих с детектора, которое зависит от коэффициента линеаризации  $K_1$ ;

$N_c$  – собственный шум (количество импульсов, соответствующее собственному фону детектора);

$K_s$  – коэффициент чувствительности;

$t$  – интервал времени в секундах, за которое было набрано данное количество импульсов.

Коэффициент чувствительности и линеаризации для каждого поддиапазона индивидуальны, вносятся в энергонезависимую память ИРТ-М при его настройке. Для их чтения и корректировки, а также для проведения настроечных работ используется программное обеспечение (ПО) «TSR-ИРТ-М» и «Инструкция по настройке БОП и ИРТ-М с помощью программы «TSR» ФВКМ.04.003.0001-01.

1.4.3 После подачи напряжения питания, спустя 4 мин «мёртвого времени», ИРТ-М начинает измерения. Расчет МАЭД происходит каждую секунду.

ИРТ-М рассчитывает среднее значение МАЭД, измеренное за 1 мин, записывает его в свой энергонезависимый архив вместе с последними на момент записи данными параметров состояния, температуры и текущего времени и передает на ПЭВМ или БОП.

Передача данных осуществляется с интервалом в 1 мин. Каждая передача содержит три усредненных значения МАЭД и температуры, а также данные о параметрах состояния ИРТ-М.

1.4.4 Данные о параметрах состоянии ИРТ-М отображаются в информационном поле ПО «TSR-ИРТ-М». Перечень параметров и заводские установки ИРТ-М приведены в приложении Б.

1.4.5 ИРТ-М исполнений 01, 03 автоматически переходят на поддиапазон работы грубого детектора, если значение МАЭД, измеренное детектором чувствительного поддиапазона, превысит  $1 \text{ мЗв} \cdot \text{ч}^{-1}$ . При МАЭД, превышающей  $10 - 15 \text{ мЗв} \cdot \text{ч}^{-1}$ , чувствительный детектор входит в режим насыщения и прекращает работу.

Следовательно, должна быть исключена ситуация резкого, в течение одной секунды, изменения МАЭД от фоновых значений до значений, превышающих  $10 \text{ мЗв} \cdot \text{ч}^{-1}$ , так как в этом случае не произойдет переключения на грубый поддиапазон, потому что детектор чувствительного поддиапазона, рассчитав в предыдущую секунду значение МАЭД менее  $1 \text{ мЗв} \cdot \text{ч}^{-1}$ , в следующую секунду, находясь в поле с МАЭД, превышающей  $10 - 15 \text{ мЗв} \cdot \text{ч}^{-1}$ , перейдет в режим насыщения, прекратит работу в счетном режиме и ИРТ-М «зависнет», так и не переключившись на детектор грубого поддиапазона.

Для корректного проведения измерений при значении МАЭД от  $1,5$  до  $2 \text{ Зв} \cdot \text{ч}^{-1}$ , необходимо, чтобы скорость нарастания МАЭД при переходе от фонового значения к большим значениям МАЭД в первые  $2 - 3$  с не превышала  $5 \text{ мЗв} \cdot \text{ч}^{-1}$  за  $1$  с. Далее скорость нарастания МАЭД не ограничивается.

1.4.6 Каждую секунду результат измерения сравнивается с пороговыми уставками, которые задают коридор допустимых уровней МАЭД от 0,1 до 9996,80 мкЗв·ч<sup>-1</sup>.

Интервал установления порога от 1 до 60 с.

1.4.7 Непрерывная передача измеренных данных и считывание архива ИРТ-М осуществляется по каналу связи на базе интерфейса RS-485. Для считывания используется ПЭВМ с установленным ПО «TSR-ИРТ-М» или БОП, в случае работы ИРТ-М в составе в составе систем, комплексов и установок.

1.4.8 Измеренные данные хранятся в энергонезависимом архиве ИРТ-М при наличии непрерывного питания. При прерывании питания ИРТ-М архив стирается автоматически.

Заводская установка интервала записи в архив - 11 мин. При переполнении архива каждая последняя запись стирает самую первую.

В случае неисправности ИРТ-М можно демонтировать из него схему памяти и попытаться прочесть ее содержимое. Емкость архива - 1000 записей. Запись может нести два типа информации: 1 - текущее время, 2 - данные о МАЭД, температуре в корпусе и состоянии ИРТ-М.

1.4.9 ИРТ-М требуют внешнего питания стабилизированным напряжением. Схема электрическая подключений приведена в приложении В.

1.4.10 ИРТ-М обеспечивают гальваническую развязку схемы от корпуса.

## **1.5 Маркировка и пломбирование**

1.5.1 На корпусе ИРТ-М нанесены следующие обозначения:

- товарный знак или обозначение предприятия- изготовителя;
- условное обозначение изделия;
- наименование исполнения;
- порядковый номер изделия по системе нумерации предприятия- изготовителя;
- год изготовления;
- степень защиты, обеспечиваемая оболочками, по ГОСТ 14254-96;
- знак утверждения типа средств измерений;
- обозначения проекций осей детекторов на переднюю панель и боковую грань (метки соответствующих цветов).

1.5.2 Для маркировки ИРТ-М исполнений 02, 03 на корпус дополнительно крепится шильдик с надписью «ВНУТРЕННИЙ ПОДОГРЕВ».

1.5.3 Место и способ нанесения обозначений на ИРТ-М соответствуют конструкторской документации предприятия-изготовителя.

1.5.4 ИРТ-М опломбирован в соответствии с конструкторской документацией.

## **1.6 Упаковка**

1.6.1 Упаковка ИРТ-М производится согласно требованиям категории КУ-1 по ГОСТ 23170-78 для группы III, вариант защиты ВЗ-0, вариант упаковки ВУ-0 в соответствии ГОСТ 9.014-78 и обеспечивает защиту от проникновения атмосферных осадков и аэрозолей, брызг воды, пыли, песка, солнечной ультрафиолетовой радиации и ограничивает проникновение водяных паров и газов.

Примечание – ИРТ-М может поставляться в упаковке, соответствующей требованиям категории КУ-3 по ГОСТ 23170-78, с вариантом защиты ВЗ-10 и внутренней упаковкой по типу ВУ-5 по ГОСТ 9.014-78 в соответствии с договором на поставку.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 В местах размещения ИРТ-М запрещено использование мобильных радиотелефонных систем.

2.1.2 При эксплуатации на открытом воздухе ИРТ-М должен быть защищен от прямого воздействия дождя, снега и солнечного света.

**ВНИМАНИЕ! ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ОТКРЫТОМ ВОЗДУХЕ ИРТ-М ДОЛЖЕН БЫТЬ УСТАНОВЛЕН ГОРИЗОНТАЛЬНО, ШИЛЬДИКОМ ВВЕРХ И ЗАЩИЩЕН ОТ ПРЯМОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ СОЛНЕЧНОГО СВЕТА, ДОЖДЯ И СНЕГА.**

### 2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Установить ИРТ-М горизонтально, шильдиком вверх на высоте не менее 1 м от поверхности земли и на расстоянии не менее 1 м от стены здания.

2.2.2 Подключить ИРТ-М при самостоятельной работе к ПЭВМ с помощью кабеля связи через адаптер RS485/RS232 в соответствии со схемой подключения приложения В.

Распайка разъёма кабеля связи, кабеля ИРТ-М – БОП и ИРТ-М – БОП-1ТА производится в соответствии со схемами приложения Г.

2.2.3 Подключить ИРТ-М при работе в составе систем, комплексов и установок радиационного контроля к БОП с помощью соответствующего кабеля связи.

2.2.4 Установить на ПЭВМ ПО «TSR-ИРТ-М».

2.2.5 Запустить ПО «TSR-ИРТ-М».

2.2.6 Признаком работоспособности ИРТ-М является наличие версии встроенного ПО (на рисунке 2.1 – первые три цифры серийного номера), наименования и версии автономного (прикладного) ПО и значений измеряемых величин и параметров состояния в соответствующем информационном окне ПО «TSR-ИРТ-М».

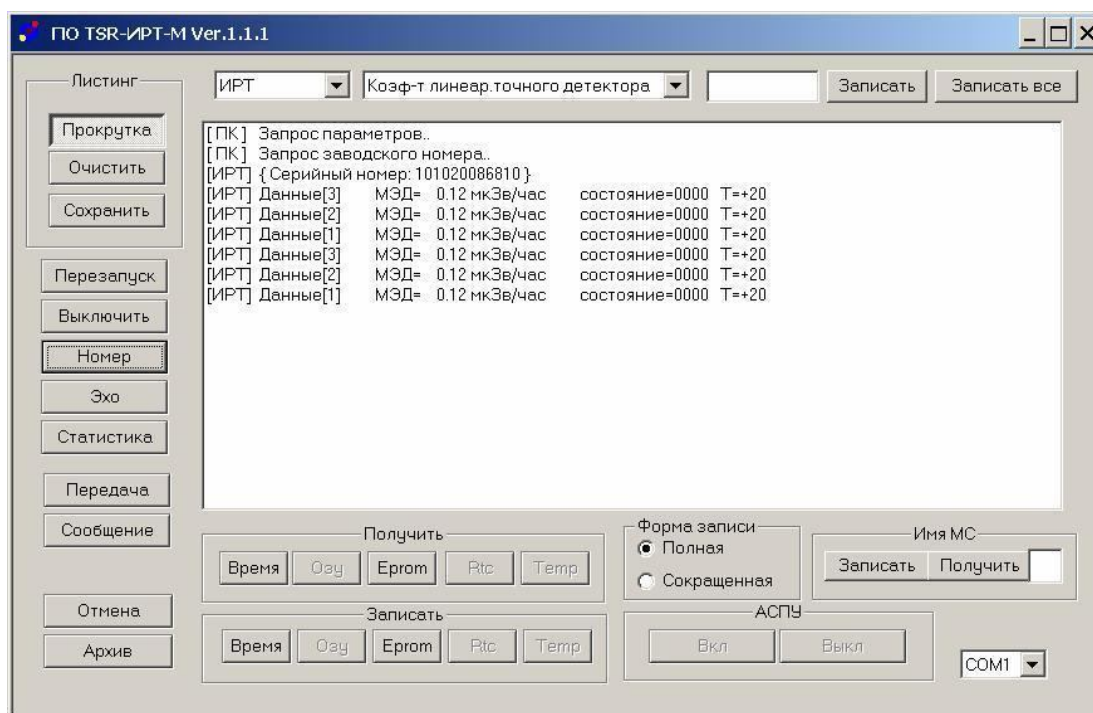


Рисунок 2.1



### **2.3 Использование изделия**

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

2.3.2 Результаты измерений и параметры состояния ИРТ-М выдаются на ПЭВМ в соответствующем информационном окне ПО «TSR-ИРТ-М».

### **2.4 Регулирование и настройка**

2.4.1 Настройка ИРТ-М осуществляется только при первичной и, при необходимости, периодической поверке в соответствии с описанием, изложенным в «Инструкции по настройке БОП и ИРТ-М с помощью ПО «TSR» ФВКМ.04.003.0001-01.

2.4.2 При необходимости проведения настройки подготовьте ИРТ-М к работе согласно 2.2.

2.4.3 Изменение общей чувствительности производится корректировкой коэффициента чувствительности (параметр «Коэффициент чувствительности точного детектора» и «Коэффициент чувствительности грубого детектора» в ПО «TSR-ИРТ-М») для каждого поддиапазона с помощью ПО «TSR-ИРТ-М». Изменение этого параметра вызывает пропорциональное изменение показаний во всем диапазоне работы соответствующего детектора.

2.4.4 Корректировка показаний в конце диапазона измерения (более 0,8 верхнего предела диапазона измерения каждого поддиапазона) проводится регулировкой коэффициента линеаризации (параметр «Коэффициент линеаризации точного детектора» и «Коэффициент линеаризации грубого детектора» в ПО «TSR-ИРТ-М») соответствующего детектора с помощью ПО «TSR-ИРТ-М».

## **3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

### **3.1 Общие указания**

3.1.1 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения правильной и длительной работы ИРТ-М.

3.1.2 Виды, объёмы и периодичность технического обслуживания ИРТ-М устанавливаются на месте, исходя из особенностей местных условий эксплуатации, расположения, защищённости от вандализма и т. п.

### **3.2 Меры безопасности**

3.2.1 Перед началом работы с ИРТ-М необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

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

### **3.3 Порядок технического обслуживания изделия**

3.3.1 Техническое обслуживание подразделяется на текущее техническое обслуживание и периодическое техническое обслуживание.

#### *3.3.2 Текущее техническое обслуживание*

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

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

- визуальный осмотр ..... не реже одного раза в месяц;
- внешняя чистка:

1) при расположении на открытом воздухе ..... не реже одного раза в 3 месяца;

2) при расположении в помещениях ..... не реже одного раза в год.

При визуальном осмотре определяется состояние кабеля и разъема, надежность крепления.

Внешняя очистка в рамках текущего технического обслуживания подразумевает механическую очистку и дезактивацию.

Механическая очистка от загрязнений и наледи осуществляется с помощью сухой ветоши в холодный период, или с помощью ветоши, смоченной раствором 3) по 1.2.24, в теплый период.

Дезактивация проводится в соответствии с регламентом работ, действующем на предприятии, но не реже 1 раза в год в следующем порядке:

- наружная поверхность ИРТ-М дезактивируется растворами 1) и 2) по 1.2.24: после обработки поверхности ветошью, смоченной в дезактивирующем растворе, необходимо обтереть поверхности ветошью, смоченной в дистиллированной воде, а затем просушить фильтровальной бумагой;

- разъем кабельного вывода дезактивируется раствором 3) по 1.2.24, дополнительной обработки дистиллированной водой и просушки фильтровальной бумагой не требуется

При проведении дезактивации и механической чистки ИРТ-М должны быть отключены от сети питания.

### *3.3.3 Периодическое техническое обслуживание*

Периодическое техническое обслуживание заключается в периодической проверке.

## **4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

### **4.1 Общие требования**

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

Проверке подлежат все вновь выпускаемые, выходящие из ремонта и находящиеся в эксплуатации ИРТ-М.

Первичная проверка производится при выпуске вновь произведенных ИРТ-М и после их ремонта.

Периодическая проверка производится при эксплуатации ИРТ-М.

Межповерочный интервал составляет один год.

### **4.2 Операции и средства проверки**

При проведении проверки 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                    |
| Определение основной относительной погрешности измерений МАЭД гамма-излучения   | 4.5.3        | Установка поверочная гамма-излучения УПГД-2М-Д или аналогичная с источником $^{137}\text{Cs}$ , обеспечивающая воспроизведение МАЭД в пределах от $10 \text{ мкЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$ до $10 \text{ Зв}\cdot\text{ч}^{-1}$ с погрешностью не более $\pm 7\%$ .<br>ПЭВМ с установленным ПО «TSR-ИРТ-М».<br>Адаптер RS485/RS232.<br>Кабель связи.<br>Источник питания напряжением $+9 \div 12 \text{ В}$ . | Да                                     | Да                    |
| Оформление результатов поверки  | 4.6          |  | Да                                     | Да                    |
| <p>Примечания</p> <p>1 Возможно применение других средств с аналогичными характеристиками, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.</p> <p>2 ПО «TSR-ИРТ-М» предоставляется предприятием-изготовителем в соответствии с картой заказа или спецификацией на поставку</p> |              |  |  |                       |

### 4.3 Требования безопасности

При поверке выполняют требования безопасности, изложенные в 3.2 и в документации на применяемые средства поверки.

### 4.4 Условия проведения поверки и подготовка к ней

4.4.1 Поверка проводится при соблюдении следующих условий:

- температура окружающего воздуха .....  $+(20 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха ..... от 30 до 80 %;
- атмосферное давление ..... от 84,0 до 106,7 кПа.

4.4.2 Для проведения поверки следует разместить ИРТ-М в условиях, согласно 4.4.1, и подключить к ПЭВМ в соответствии со схемой приложения А.

### 4.5 Проведение поверки

#### 4.5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливается:

- отсутствие дефектов, влияющих на работу ИРТ-М;
- наличие эксплуатационной документации.

Результаты внешнего осмотра считают положительными, если: ИРТ-М поступил в поверку в комплекте с паспортом ФВКМ.412113.027ПС; состав ИРТ-М соответствует указанному в разделе 3 ФВКМ.412113.027ПС; отсутствуют дефекты, влияющие на работу ИРТ-М.

## 4.5.2 Опробование

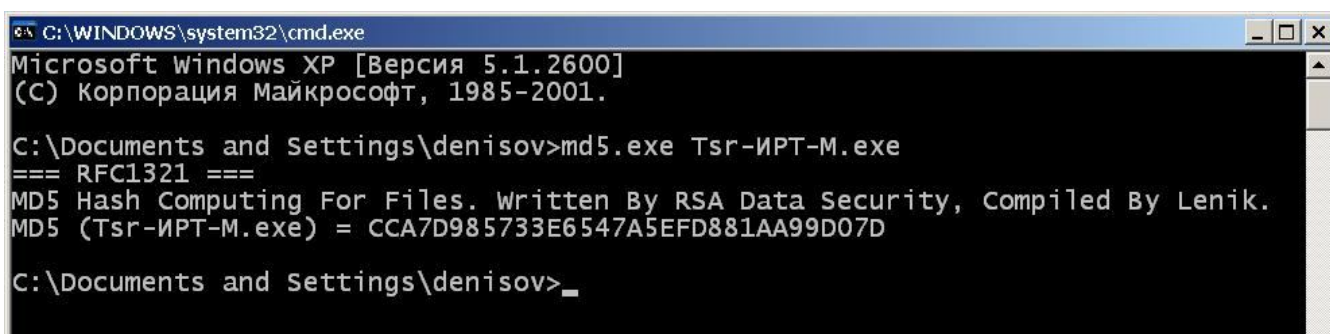
4.5.2.1 При опробовании необходимо:

- подать питающее напряжение на ИРТ-М;
- запустить на ПЭВМ ПО «TSR-ИРТ-М»;
- провести идентификацию программного обеспечения, состоящего из встроенного ПО и автономного ПО «TSR ИРТ-М»;
- проверить работоспособность ИРТ-М.

4.5.2.2 При идентификации программного обеспечения проверить соответствие:

- идентификационного наименования ПО «TSR-ИРТ-М» и номера версии ver. 1.1.1 автономного ПО, выводимого в окне интерфейса пользователя, как показано на рисунке 2.1;
- номера версии встроенного ПО, выводимого в окне интерфейса пользователя – три первые цифры серийного номера, как показано на рисунке 2.1.

Для проверки цифрового идентификатора автономного ПО используется системный модуль md5.exe в последовательности, указанной на рисунке 4.1.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft windows XP [Версия 5.1.2600]
(C) Корпорация Майкрософт, 1985-2001.

C:\Documents and Settings\denisov>md5.exe Tsr-ИРТ-М.exe
=== RFC1321 ===
MD5 Hash Computing For Files. Written By RSA Data Security, Compiled By Lenik.
MD5 (Tsr-ИРТ-М.exe) = CCA7D985733E6547A5EFD881AA99D07D

C:\Documents and Settings\denisov>
```

Рисунок 4.1

4.5.2.3 Признаком работоспособности ИРТ-М является наличие значений измеряемой величины и версии встроенного и автономного ПО в соответствующем окне ПО «TSR-ИРТ-М».

## 4.5.3 Определение основной относительной погрешности измерений МАЭД гамма-излучения

4.5.3.1 Основную относительную погрешность измерения МАЭД определить путём последовательного облучения заданными значениями МАЭД в соответствии с таблицей 4.2.

Таблица 4.2

| Исполнение ИРТ-М                   | Испытательные воздействия МАЭД в диапазоне: |   |  |   |
|------------------------------------|---|---|--|---|
|                                    | 1 контрольная точка, мкЗв·ч <sup>-1</sup>   | 2 контрольная точка, мкЗв·ч <sup>-1</sup> | 3 контрольная точка, мЗв·ч <sup>-1</sup> | 4 контрольная точка, Зв·ч <sup>-1</sup> |
| основное исполнение, исполнение 02 | от 10 до 50                                 | от 800 до 900                             | -  | -                                       |
| исполнение 01, 03                  | от 10 до 50                                 | от 800 до 900                             | от 3 до 5                                | от 1,5 до 2                             |

4.5.3.2 Расположить ИРТ-М в поле коллимированного пучка таким образом, чтобы центр детектора находился в центре коллимированного пучка (место расположения чувствительного и грубого детектора обозначено меткой на корпусе ИРТ-М в соответствии с приложением А), а лицевая панель ИРТ-М была обращена к источнику излучения поверочной установки.

## **ВНИМАНИЕ! ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОВЕРКИ НЕОБХОДИМО ИСКЛЮЧИТЬ РЕЗКОЕ ИЗМЕНЕНИЕ МАЭД В СООТВЕТСТВИИ С 1.4.5.**

4.5.3.3 Определить результат измерения в каждой точке как среднее по результатам пяти измерений с интервалом по 100 с.

4.5.3.4 Рассчитать погрешность измерения МАЭД для каждой *i*-ой точки контроля  $\delta$ , в процентах, по формуле

$$\delta = \frac{H_0^* - H^*}{H^*} \cdot 100 \quad (4.1)$$

где  $H_0^*$  – значение МАЭД, воспроизводимое поверочной установкой;

$H^*$  – измеренное ИРТ-М значение МАЭД.

4.5.3.5 ИРТ-М признаётся годным, если основная относительная погрешность измерения МАЭД не превышает значения, указанного в 1.2.3.

Если относительная погрешность выходит за пределы нормы в первой поверяемой точке для точного детектора и в третьей – для грубого детектора, то следует провести корректировку коэффициента чувствительности соответствующего детектора в соответствии 2.4.

Если относительная погрешность выходит за пределы нормы во второй поверяемой точке для точного детектора и в четвертой – для грубого детектора, то следует провести корректировку коэффициента линеаризации в соответствии 2.4.

Примечание – Значения коэффициентов линеаризации и чувствительности при первичной поверке определяются расчетным или опытным путем.

### **4.6 Оформление результатов поверки**

4.6.1 Положительные результаты поверки ИРТ-М оформляют в соответствии с ПР 50.2.006-94. Фактические значения основной относительной погрешности измерений МАЭД и значения настроечных коэффициентов записывают в раздел 5 паспорта ФВКМ.412113.027ПС.

4.6.2 При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности ИРТ-М или делается соответствующая запись в технической документации и применение их не допускается.

## **5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ**

5.1 Текущий ремонт ИРТ-М заключается в восстановлении поврежденного кабеля и разъёма.

5.2 Ремонт ИРТ-М производится на предприятии-изготовителе.

## **6 ХРАНЕНИЕ**

6.1 ИРТ-М 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 ИРТ-М

## 7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

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

- перевозка по железной дороге должна производиться в крытых чистых вагонах;
- при перевозке открытым автотранспортом упаковка должна быть накрыта водонепроницаемым материалом;
- при перевозке воздушным транспортом упаковка должна быть размещена в герметичном отапливаемом отсеке;
- при перевозке водным и морским транспортом ИРТ-М должны транспортироваться в специальной герметичной упаковке, предусматривающей вариант защиты изделий ВЗ-10 по ГОСТ 9.014-78.

7.2 Размещение и крепление упаковки 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.

Во время погрузочно-разгрузочных работ ИРТ-М не должен подвергаться воздействию атмосферных осадков.

7.4 Условия транспортирования:

- температура ..... от минус 50 до +50 °С;
- влажность ..... до 98 % при +35 °С.

## 8 УТИЛИЗАЦИЯ

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

8.2 Дезактивацию следует проводить растворами в соответствии с 3.3.1.3 в тех случаях, когда уровень радиоактивного загрязнения поверхностей ИРТ-М 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 ИРТ-М, загрязненного неизвестными гамма-излучающими радионуклидами, использовать мощность поглощённой дозы у поверхности (0,1 м).

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

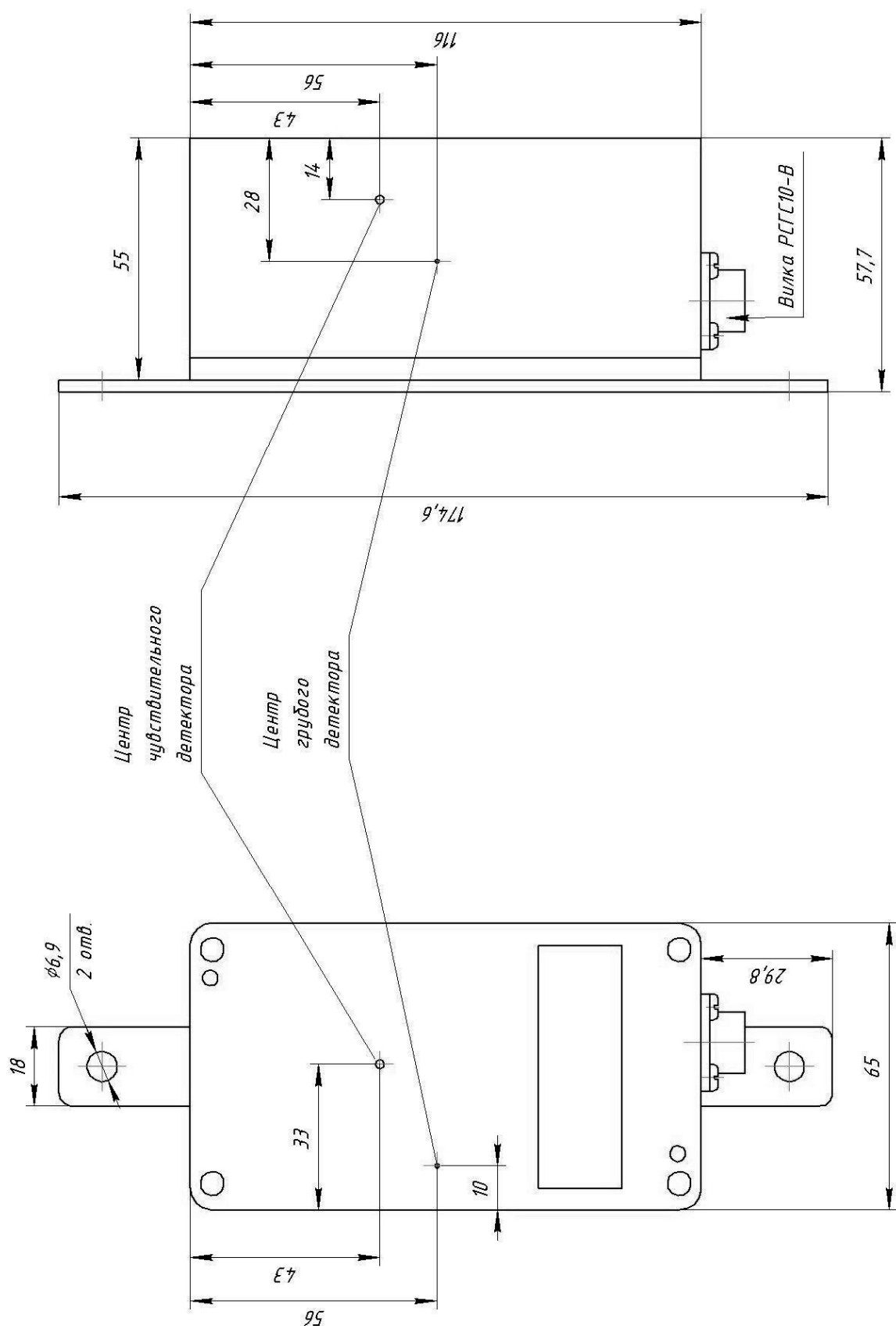
РАО подлежат классификации и обращению (утилизации) в соответствии с разделом 3 СПОРО-2002.

8.5 непригодный для дальнейшей эксплуатации ИРТ-М, уровень радиоактивного загрязнения поверхностей которого не превышает допустимых значений, должен быть демонтирован, чтобы исключить возможность его дальнейшего использования, и направлен на специально выделенные участки в места захоронения промышленных отходов.

8.6 ИРТ-М с истекшим сроком службы подвергается обследованию технического состояния. При удовлетворительном техническом состоянии ИРТ-М подлежит поверке и определению сроков дальнейшей эксплуатации.

Приложение А  
(обязательное)

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ



Приложение Б  
(обязательное)

**ПАРАМЕТРЫ СОСТОЯНИЯ ИРТ-М**

Б.1 Параметры состояния ИРТ-М в информационном поле ПО «TSR-ИРТ-М» выводятся в виде числа из четырёх цифр. Каждая цифра - это число в 16-тиричной системе счисления, т.е. имеет длину 4 бита, поэтому состояние ИРТ-М имеет длину - 16 бит. Значения бит представлены в таблице В.1.

Таблица В.1 - Значения бит в состоянии ИРТ-М

| Цифра состояния (справа налево)   | Бит | Состояние бита  | Значение бита  |
|---|-----|-----------------|--|
| 1   | 0   | 1               | Падение напряжения питания ИРТ-М (если ИРТ-М оборудован батареей бесперебойного питания) |
|   | 1   | 1               | Падение напряжения батареи (если ИРТ-М оборудован батареей бесперебойного питания)       |
|   | 2   | 1               | Сбой термометра  |
|   | 3   | 1               | Сбой ergom   |
| 2   | 4   | 1               | Нет импульсов с детекторов в течение 4 мин (неисправен ИРТ-М)                            |
|   | 5   | 1               | Идет дождь (если ИРТ-М оборудован датчиком дождя)  |
|   | 6   | 1               | Ошибка контрольной суммы ergom   |
|   | 7   | 1               | Ошибка контрольной суммы gam   |
| 3   | 8   | 1               | МАЭД не определена   |
|   | 9   | 1               | Выход за предел измерения  |
|   | 10  | 1               | Переполнение при арифметических операциях  |
|   | 11  | 1               | Переполнение при арифметических операциях  |
| 4   | 12  | 1               | Служебный  |
|   | 13  | 1               | Переключение на грубый детектор (если ИРТ-М оборудован двумя детекторами)                |
|   | 14  | 0               | Работает чувствительный детектор   |
|   |     | 1               | Работает грубый детектор   |
| 15  | 1   | Не используется |  |
| <p>Примечания</p> <p>1 Поскольку ИРТ-М не оборудован батареей бесперебойного питания, то появление 1 в битах 0, 1, 2, 3 означает неисправность ИРТ-М. Исключение составляет сообщение о рестарте ИРТ-М, в котором биты 0, 1 должны игнорироваться.</p> <p>2 ИРТ-М считается неисправным, если биты 4, 5, 6 равны 1, нет датчиков дождя, а ошибка записи в ergom может происходить при сбоях питания или сбоях канала связи.</p> <p>3 Любая комбинация из состояний бит 8, 9, 10, 11 влияет на значение МАЭД и сама по себе неисправностью не является.</p> <p>4 Биты 12, 13, 14 являются чисто информационными.</p> |     |                 |  |



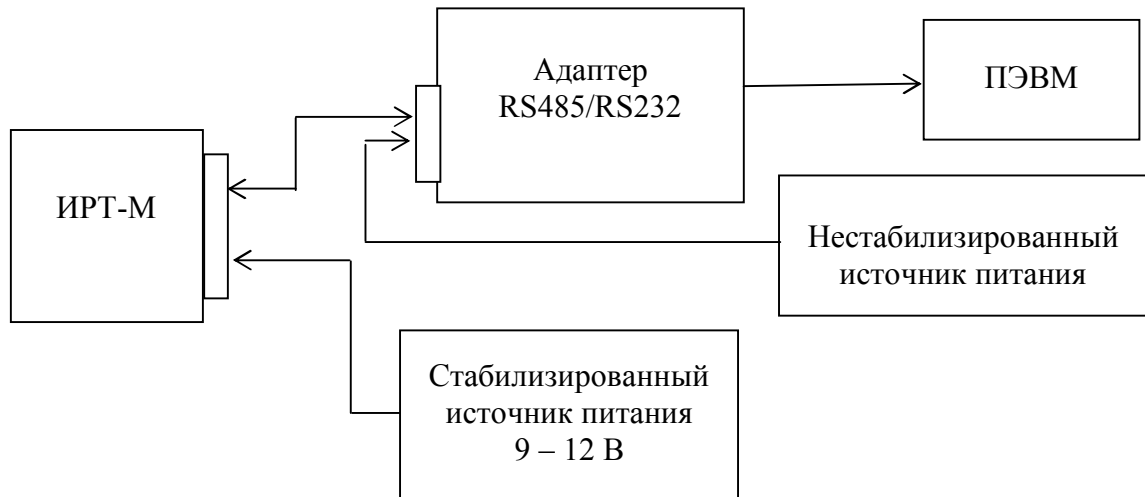
Б.2 Перечень параметров и заводские установки ИРТ-М приведены в таблице Б.2.

Таблица Б.2 – Перечень заводских установок параметров ИРТ-М

| Параметр ИРТ-М  | Значение                     |
|---|------------------------------|
| 1. Коэффициент линейаризации точного детектора  | 20                           |
| 2. Коэффициент чувствительности точного детектора   | 100                          |
| 3. Коэффициент линейаризации грубого детектора  | 255                          |
| 4. Коэффициент чувствительности грубого детектора   | 255                          |
| 5. Собственный шум (собственный фон детектора)  | 1 имп                        |
| 6. Критерий начала расчёта импульсов  | 100                          |
| 7. Конфигурация коммуникационного порта   | FF                           |
| 8. Порог № 1  | 9996,80 мкЗв·ч <sup>-1</sup> |
| 9. Порог № 2  | 9996,80 мкЗв·ч <sup>-1</sup> |
| 10. Порог № 3   | 9996,80 мкЗв·ч <sup>-1</sup> |
| 11. Порог № 4   | 9996,80 мкЗв·ч <sup>-1</sup> |
| 12. Порог № 5   | 9996,80 мкЗв·ч <sup>-1</sup> |
| 13. Интервал для порога № 1   | 60 с                         |
| 14. Интервал для порога № 2   | 60 с                         |
| 15. Интервал для порога № 3   | 60 с                         |
| 16. Интервал для порога № 4   | 60 с                         |
| 17. Интервал для порога № 5   | 60 с                         |
| 18. Конфигурация прибора  | FF                           |
| 19. Собственный адрес   | 68                           |
| 20. Адрес приёмника данных  | 65                           |
| <p>Примечания</p> <p>1 В графе «Параметр ИРТ-М» наименование параметров представлено так, как они отображаются в информационном поле ПО «TSR-ИРТ-М».</p> <p>2 Под параметром «Коэффициент линейаризации точного детектора» следует понимать «Коэффициент линейаризации чувствительного детектора», под параметром «Коэффициент чувствительности точного детектора» следует понимать «Коэффициент чувствительности чувствительного детектора».</p> <p>3 Первые четыре параметра устанавливаются при выпуске из производства и могут корректироваться при первичной или периодической поверке.</p> <p>4 Третий и четвёртый параметры устанавливаются для ИРТ-М исполнений 01, 03.</p> <p>5 Значение порога 9996,80 соответствует при наборе фактическому значению 9999.</p> |                              |

Приложение В  
(обязательное)

**СХЕМА ПОКЛЮЧЕНИЯ ИРТ-М**



Приложение Г  
(обязательное)

**СХЕМЫ РАСПАЙКИ**

Разъём РСГС10-В  
(вилка блочная)

|              |    |
|--------------|----|
| GND          | 2  |
| + (9 – 12) В | 8  |
| Data-        | 6  |
| Data+        | 10 |
| -26 В        | 3  |
| +26 В        | 1  |

Распайка витых пар кабеля связи с ИРТ-М:

- первая пара           GND / + (9 – 12) В
- вторая пара           Data+ / Data-
- третья пара           +26 В (схема подогрева)
- четвёртая пара       -26 В (схема подогрева)

Рисунок Г.1 – Схема распайки разъёма ИРТ-М

ИРТ-М  
(розетка кабельная  
РС-10ТВ)

БОП  
(розетка кабельная  
РС-10ТВ)



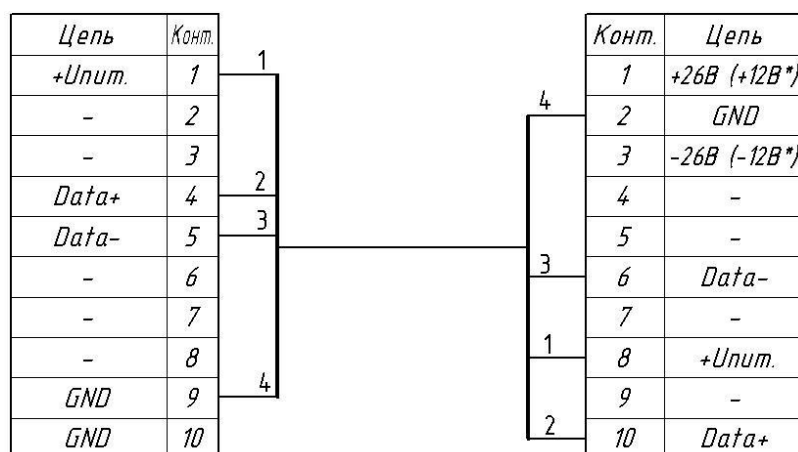
Распайка витых пар кабеля:

- первая пара           GND / + 9 В
- вторая пара           Data+ / Data-
- третья пара           +26 В/-26 В (+12 В/-12 В) (внутренний подогрев)

Рисунок Г.2 – Схема распайки кабеля ИРТ-М – БОП

БОП-1ТА  
(розетка кабельная  
РС-10ТВ)

ИРТ-М  
(розетка кабельная  
РС-10ТВ)



Распайка витых пар кабеля:

- первая пара           GND / + 12 В;
- вторая пара           Data+ / Data-.

Рисунок Г.3 – Схема распайки кабеля ИРТ-М – БОП-1ТА