ИЗМЕРИТЕЛЬ-СИГНАЛИЗАТОР ПОИСКОВЫЙ
ИСП-РМ1703 (РМ1703)

Руководство по эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа сигнализатора 4
1.1 Назначение и область применения 4
1.2 Состав сигнализатора 5
1.3 Технические характеристики 6
1.4 Устройство сигнализатора 9
2 Использование по назначению 12
2.1 Подготовка к использованию 12
2.1.1 Общие сведения 12
2.1.2 Меры безопасности 12
2.1.3 Установка элемента питания 12
2.1.4 Контроль работоспособности 12
2.2 Использование сигнализатора 13
2.2.1 Включение/выключение сигнализатора 13
2.2.2 Контроль разряда элемента питания 13
2.2.3 Режимы работы 13
2.2.3.1 Режим тестирования 14
2.2.3.2 Режим калибровки по уровню фона 14
2.2.3.3 Режим поиска. Обнаружение и локализация источников гамма- и/или нейтронного излучения 15
2.2.3.4 Режим измерения МЭД 17
2.2.3.5 Режим накопления импульсов счета нейтронного излучения 18
2.2.3.6 Режим индикации средней скорости счета нейтронного излучения за время накопления 18
2.2.3.7 Режим установок 18
2.2.3.8 Режим установок сигнализации 19
2.2.3.9 Режим связи с ПК 21
3 Техническое обслуживание 23
4 Возможные неисправности 23
5 Методика поверки 24
6 Хранение и транспортирование 28
7 Гарантии изготовителя 29

Благодарим вас за покупку измерителя-сигнализатора поискового производства Полимастер.

Внимание! Перед началом работы с измерителем-сигнализатором поисковым (далее – сигнализатор) необходимо ознакомиться с настоящим руководством и использовать его по назначению.

Не располагайте сигнализатор в непосредственной близости от источников радиоизлучений, таких как мобильные телефоны и т.п. во избежание возможных ложных срабатываний.

Оберегайте сигнализатор от ударов, механических повреждений, воздействия агрессивных сред, органических растворителей, источников открытого огня, попадания в воду и других неблагоприятных факторов.

При обнаружении радиоактивных источников соблюдайте действующие правила работы с радиоактивными материалами и источниками, а также нормы радиационной безопасности.

1 Описание и работа сигнализатора

1.1 Назначение и область применения[1)]

Измеритель-сигнализатор поисковый

- **ИСП-РМ1703М**
- **ИСП-РМ1703МА**
- **ИСП-РМ1703ГН**
- **ИСП-РМ1703ГНА**

предназначен для:

- поиска, обнаружения и локализации радиоактивных (и ядерных)[2)] материалов по их внешнему гамма- (и нейтронному)[2)] излучению с подачей тревожных сигналов срабатывания и индикацией на ЖКИ средней скорости счета гамма- излучения и средней скорости счета нейтронного излучения (в сигнализаторах, имеющих детектор нейтронного излучения) [2)];

- измерения мощности амбиентного эквивалента дозы гамма- излучения $\dot{H}^{*}(10)$ по линии ^{137}Cs в коллимированном излучении (далее – МЭД).

Сигнализатор может эксплуатироваться как в помещениях, так и на открытом воздухе. Сигнализатор может применяться широким кругом потребителей, которые по роду своей деятельности связаны с обнаружением и локализацией источников ионизирующих излучений.

История работы сигнализатора сохраняется в энергонезависимой памяти и может быть передана в персональный компьютер (ПК) через инфракрасный (ИК) канал связи.

---

1) В процессе изготовления сигнализатора в электрическую схему, конструкцию, внешнее оформление и программное обеспечение могут вноситься изменения, не влияющие на технические и метрологические характеристики и поэтому не отраженные в настоящем руководстве.

2) ИСП-РМ1703ГН, ИСП-РМ1703ГНА

1.2 СОСТАВ СИГНАЛИЗАТОРА

1.2.1 Состав комплекта поставки сигнализатора соответствует таблице 1.1 .

Таблица 1.1

Наименование, тип	Количество на исполнение			
	ИСП-РМ1703М	ИСП-РМ1703МА	ИСП-РМ1703ГН	ИСП-РМ1703ГНА
Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП-РМ1703М	1	-	-	-
Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП-РМ1703МА	-	1	-	-
Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП-РМ1703ГН	-	-	1	-
Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП-РМ1703ГНА	-	-	-	1
Диск (программное обеспечение)	1	1	1	1
Элемент питания Батарея (Alkaline) 1.5 V, не менее 2000 mA/h, AA (LR6) [2)]	1	1	1	1
Чехол (из синтетической ткани)[1)]	1	1	1	1
Адаптер инфракрасного канала связи (ACT-IR220L или IR210B)[1) 2)]	1	1	1	1
Руководство по эксплуатации	1	1	1	1
Упаковка потребительская	1	1	1	1

[1)] Поставляется по отдельному заказу.
[2)] Допускается применение других, аналогичных по параметрам.

2.2 Сигнализатор выпускается в 4-х модификациях.

Отличительные особенности модификаций приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Тип детектора	**РМ1703М**	**РМ1703МА**	**РМ1703ГН**	**РМ1703ГНА**
γ- CsI (Tl) сцинтиллятор 3 см^3	●		●	
γ-CsI (Tl) сцинтиллятор 4 см^3. Повышенная импульсная чувствительность γ-детектора		●		●
n- LiI (Eu) сцинтиллятор1 см^3			●	
n-LiI (Eu) сцинтиллятор 2 см^3. Повышенная импульсная чувствительность n-детектора				●

ВНИМАНИЕ!

Сигнализаторы могут отличаться по совокупности включенных (активированных) режимов работы.

Режимы работы включаются/выключаются изготовителем по предварительному требованию заказчика согласно карте заказа режимов.

Отдельные режимы заказчик может вкл/выкл самостоятельно, используя программное обеспечение (ПО), входящее в комплект поставки сигнализатора.

В разделе "Режимы работы" приведены описания всех режимов, которые возможны для сигнализаторов серии ИСП-РМ1703.

Форма карты заказа режимов работы и функций вашего сигнализатора приведена в приложении А.

1.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.3.1 Типовое значение чувствительности сигнализатора к гамма-излучению **ИСП-РМ1703М** **ИСП-РМ1703ГН** **ИСП-РМ1703МА** **ИСП-РМ1703ГНА**	 100 $с^{-1}$/(мкЗв/ч) – для ^{241}Am; 85 $с^{-1}$/(мкЗв/ч) – для ^{137}Cs 200 $с^{-1}$/(мкЗв/ч) – для ^{241}Am; 100 $с^{-1}$/(мкЗв/ч) – для ^{137}Cs
1.3.2 Типовое значение чувствительности сигнализатора к нейтронному излучению **ИСП-РМ1703ГН** **ИСП-РМ1703ГНА**	 0,035 имп·$см^2$/нейтрон – для Pu- α -Be; 1,2 имп·$см^2$/нейтрон – для тепловых нейтронов 0,07 имп·$см^2$/нейтрон – для Pu- α -Be; 1,5 имп·$см^2$/нейтрон – для тепловых нейтронов
1.3.3 Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения (Типовая энергетическая зависимость в режиме поиска приведена в приложении Б)	от 0,033 до 3,0 МэВ
1.3.4 Диапазон энергий регистрации нейтронного излучения **ИСП-РМ1703ГН** **ИСП-РМ1703ГНА**	от тепловых до 14,0 МэВ
1.3.5 Диапазон индикации МЭД гамма-излучения	0,01 – 99,99 мкЗв/ч
1.3.6 Диапазон индикации скорости счета гамма-излучения Диапазон индикации скорости счета нейтронного излучения **ИСП-РМ1703ГН** **ИСП-РМ1703ГНА**	1,0 – 7000 $с^{-1}$ 1,0 – 999 $с^{-1}$
1.3.7 Относительная погрешность измерения МЭД гамма-излучения по линии 137Cs в коллимированном излучении в диапазоне от 0,1 до 70 мкЗв/ч не более	± 30 %
1.3.8 Частота ложных срабатываний в режиме поиска гамма-излучений не более одного срабатывания: - за 10 ч непрерывной работы при значении коэффициента **n** равном 5,3; - за 1 ч непрерывной работы при значении коэффициента **n** равном 4,5. Частота ложных срабатываний в режиме поиска нейтронных излучений не более одного срабатывания: - за 10 ч непрерывной работы при значении коэффициента **n** равном 4,0.	
1.3.9 Сигнализатор, при установленном значении коэффициента **n** (количестве среднеквадратических отклонений текущего радиационного гамма-фона), соответствующем значению, при котором частота ложных срабатываний не более одного срабатывания за 10 ч непрерывной работы и уровне радиационного гамма-фона не более 0,25 мкЗв/ч, обнаруживает за время не более 2 с: - источники гамма- излучения ^{241}Am, ^{137}Cs, ^{60}Co после быстрого увеличения радиационного фона точке контроля на 0,5 мкЗв/ч за время не более 0,5 с; - источник гамма- излучения ^{137}Cs, после медленного увеличения радиационного фона в точке контроля на 0,5 мкЗв/ч. Увеличение радиационного фона в точке контроля осуществляется медленно приближающимся (со скоростью не более 0,5 м/с) источником гамма- излучения ^{137}Cs	
1.3.10 Время отклика сигнализатора (установление показаний значения МЭД в пределах ± 20 %) после увеличения на 1 мкЗв/ч за время не более 0,5 с радиационного поля, создаваемого источником ^{137}Cs, не более	4 с

1.3.11 Сигнализатор, при установленном значении коэффициента **n**, соответствующем значению, при котором частота ложных срабатываний не более одного срабатывания за 10 ч непрерывной работы и уровне радиационного гамма- фона не более 0,15 мкЗв/ч, обнаруживает источники гамма-излучения с вероятностью 0,95 Сигнализатор ИСП-РМ1703МА (РМ1703МА), ИСП-РМ1703ГНА (РМ1703GNA), при установленном значении коэффициента **n**, соответствующем значению, при котором частота ложных срабатываний не более одного срабатывания за 1 ч непрерывной работы и уровне радиационного гамма-фона не более 0,25 мкЗв/ч, обнаруживает источники гамма-излучения с вероятностью 0,95.	согласно таблице 1.3 согласно таблице 1.4
1.3.12 Время срабатывания сигнализатора ИСП-РМ1703ГНА (РМ1703GNA), расположенного на фантоме из РММА, не более 2 с: - при обнаружении быстро возникшего радиационного поля, созданного быстро приблизившимся (в течение менее 2 с) к сигнализатору на расстоянии 0,25 м специальным образцом (СО) из плутония массой 300 г или альтернативным источником нейтронов ^{252}Cf массой 0,01 мкг ($2\cdot10^4$ нейтронов/с в сферический угол 4π). При этом установленное значение коэффициента **n** должно соответствовать значению, при котором частота ложных срабатываний не более одного срабатывания за 10 ч; - при обнаружении медленно возникшего радиационного поля, созданного медленно (со скоростью 0,5 м/с) приблизившимся к сигнализаторам на расстоянии 0,1 м специальным образцом (СО) из плутония массой 300 г или альтернативным источником нейтронов ^{252}Cf массой 0,01 мкг ($2\cdot10^4$ нейтронов/с в сферический угол 4π). При этом установленное значение коэффициента **n** должно соответствовать значению, при котором частота ложных срабатываний не более одного срабатывания за 10 ч.	
1.3.13 Сигнализаторы ИСП-РМ1703ГН (РМ1703GN), ИСП-РМ1703ГНА (РМ1703GNA), расположенные на фантоме из РММА, обнаруживают не менее 45 раз из 50 попыток специальный образец (СО) из плутония массой 300 г или альтернативный источник нейтронов ^{252}Cf массой 0,01 мкг ($2\cdot10^4$ нейтронов/с в сферический угол 4π), движущийся мимо сигнализаторов со средней скоростью 0,5 м/с при расстоянии наибольшего сближения с сигнализаторами 10 см. При этом установленное значение коэффициента **n** должно соответствовать значению, при котором частота ложных срабатываний не более одного срабатывания за 10 ч.	
1.3.14 Время непрерывной работы сигнализатора	не менее 1000 ч
1.3.15 Калибровка по уровню фона	- **автоматическая** – при включении сигнализатора, изменении коэффициента **n**, при изменении уровня фона; - **принудительная** – калибровка по нажатию кнопки пользователем
1.3.16 Тип сигнализации	- звуковая; - вибрационная; - визуальная
1.3.17 Связь с ПК через ИК канал связи до 0,2 м	- считывание данных из памяти; - установка рабочих параметров сигнализатора
1.3.18 Количество записываемых событий в память сигнализатора	до 1000
1.3.19 Рабочие условия эксплуатации: - диапазон температур окружающего воздуха - относительная влажность окружающего воздуха	 от минус 30 до 50 °С (ЖКИ от минус 20 до плюс 50 °С) до 98 % при 40 °С

1.3.20 Сигнализатор устойчив к воздействию магнитных полей промышленной частоты напряженностью	до 800 А/м
1.3.21 Сигнализатор устойчив к воздействию электростатических разрядов	8 кВ (воздушный разряд); 6 кВ (контактный разряд)
1.3.22 Сигнализатор устойчив к воздействию радиочастотных электромагнитных полей (в условиях помехоэмиссии от цифровых радиотелефонов)	30 В/м в диапазоне частот от 80 до 1000 МГц, 50 В/м в диапазоне частот от 800 до 960 МГц и от 1,4 до 2,5 ГГц, (в условиях помехоэмиссии от цифровых телефонов)
1.3.23 Степень защиты корпуса	IP65
1.3.24 Сигнализатор прочен к падению на бетонный пол с высоты	0,7 м
1.3.25 Элемент питания	AA (LR6) батарея (Alkaline) 1.5 V, не менее 2000 mA/h
1.3.26 Габаритные размеры (без клипсы)	72 x 32 x 87 мм
1.3.27 Масса, не более	200 г (7.05 oz)
1.3.28 Показатели надежности: - средняя наработка сигнализатора на отказ, не менее - средний срок службы, не менее - среднее время восстановления, не более	 10000 ч; 8 лет; 60 мин.

Таблица 1.3

Наименование параметра	**Тип источника**		
	^{241}Am	**^{137}Cs**	**^{60}Co**
Активность источника гамма-излучения, МБк ± 30 %	20,0	1,0	0,25
Средняя скорость перемещения (источник/прибор), м/с	0,5±0,05	0,5±0,05	0,5±0,05
Расстояние от источника до чувствительной поверхности детектора, м	0,4±0,005	0,4±0,005	0,4±0,005

Таблица 1.4

Наименование параметра	**Тип источника**		
	^{133}Ba	**^{137}Cs**	**^{60}Co**
Активность источника гамма-излучения, кБк (мкКи)	55,0 (1,5)	100,0 (2,7)	50,0 (1,35)
Скорость перемещения (источник/прибор), м/с	0,5±0,05	0,5±0,05	0,5±0,05
Расстояние от источника до чувствительной поверхности детектора, м	0,2±0,005	0,2±0,005	0,2±0,005

1.4 Устройство сигнализатора

1.4.1 Конструкция сигнализатора

Сигнализатор выполнен в малогабаритном корпусе из ударопрочной пластмассы, защищенном от водяных струй и пыли. Внешний вид сигнализатора, расположение основных функциональных частей, детекторов, их эффективных центров и направление градуировки показаны на рисунке 1.

На передней панели сигнализатора расположены две кнопки управления: "O" – РЕЖИМ (MODE) и "✱" – СВЕТ (LIGHT), жидкокристаллический индикатор (ЖКИ), окно ИК приемо-передатчика, светодиод (LED), рисунок 1.

1 – Кнопка "O" MODE (РЕЖИМ) – включение сигнализатора, переключение рабочих режимов; калибровка по уровню фона, изменение параметров в режиме установок;

2 – Кнопка "✱" LIGHT (СВЕТ) – включение подсветки ЖКИ, включение ИК связи с ПК; изменение параметров в режиме установок, выключение сигнализатора;

3 – окно ИК приемо-передатчика;

4 – светодиодный индикатор;

5 – верхняя строчка ЖКИ, служит для отображения:

- скорости счета, s^{-1} (в режиме поиска);
- значения МЭД гамма- излучения, μSv/h (в режиме измерения МЭД);
- сообщений "test", "CAL", "OL", "OFF", "P-X.X" и др.;
- вида сигнализации (звуковая или вибрационная);

6 – аналоговая шкала, состоящая из 19 сегментов, служит для:

- указания времени до окончания внутренних тестов процессора – уменьшение числа сегментов вплоть до их исчезновения;
- указания времени до окончания калибровки по уровню фона – увеличение числа сегментов до полного заполнения шкалы;

7 – значок разряда элемента питания "

8 – значок, указывающий на индикацию параметров гамма- излучения;

9 – указатель размерности индицируемой величины:

- «s^{-1}» – в режиме поиска гамма-излучения;
- «μSv/h» – в режиме индикации МЭД;

10 – нижняя строчка ЖКИ, служит для:

- индикации среднестатистической ожидаемой погрешности индикации МЭД, %;
- индикации средней скорости счета нейтронного излучения, (s^{-1}) [1)];

11 – крышка отсека элемента питания;

12 – элемент питания;

13 – звуковая сигнализация.

Сигнализатор снабжен съемной клипсой, с помощью которой его можно носить на поясном ремне. Клипса снимается, как показано на рисунке 2 а). При помощи отвертки отвести пружину из защелки и аккуратно сдвинуть клипсу по направлению к лицевой панели. Установка клипсы производится согласно рисунку 2 б). Клипсу надеть на кронштейн и сдвинуть до защелкивания пружины.

По отдельному заказу сигнализатор может быть укомплектован защитным чехлом из синтетических тканей, также обеспечивающим возможность носить сигнализатор на поясном ремне. При использовании защитного чехла клипсу рекомендуется снимать.

1) ИСП-РМ1703ГН, ИСП-РМ1703ГНА

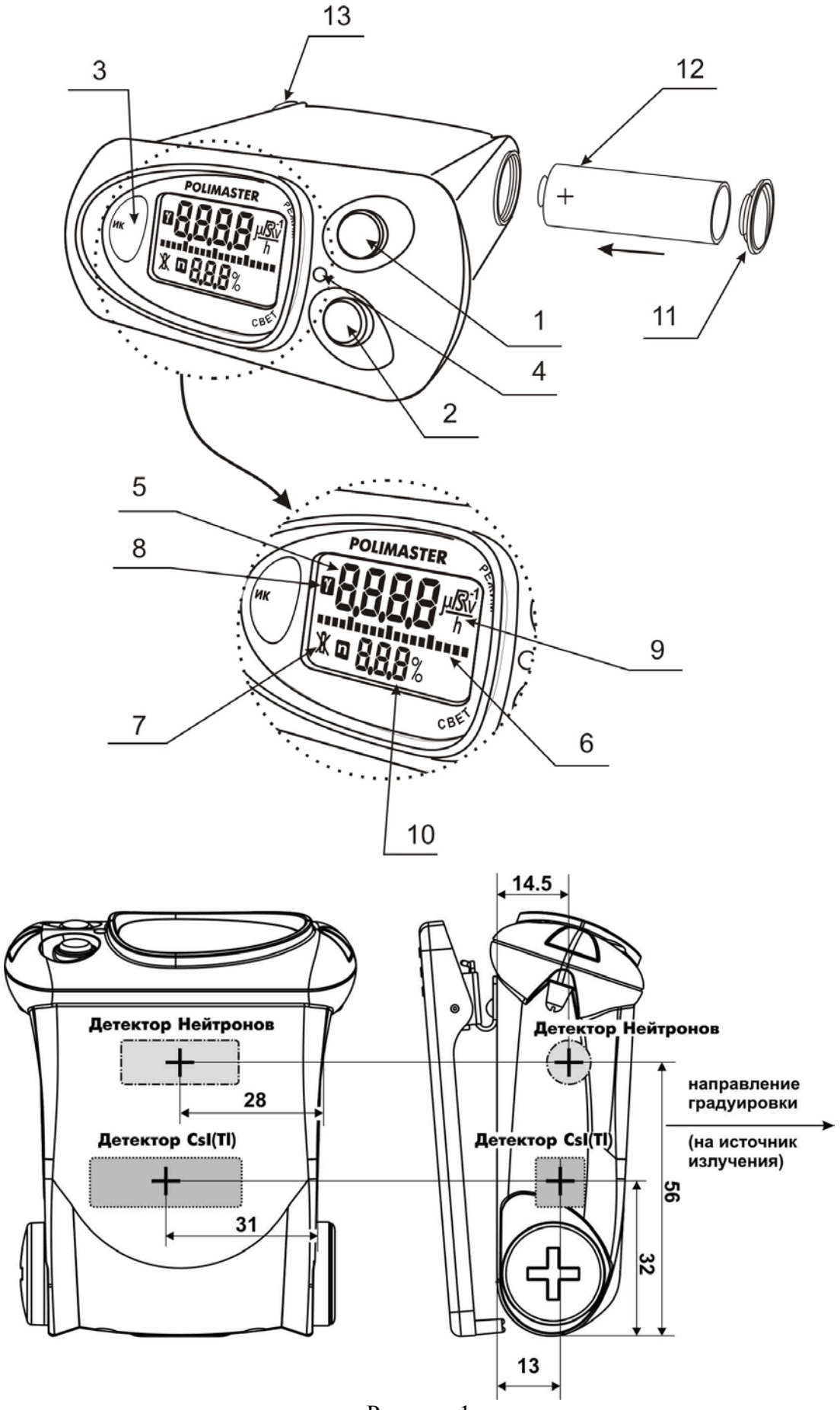
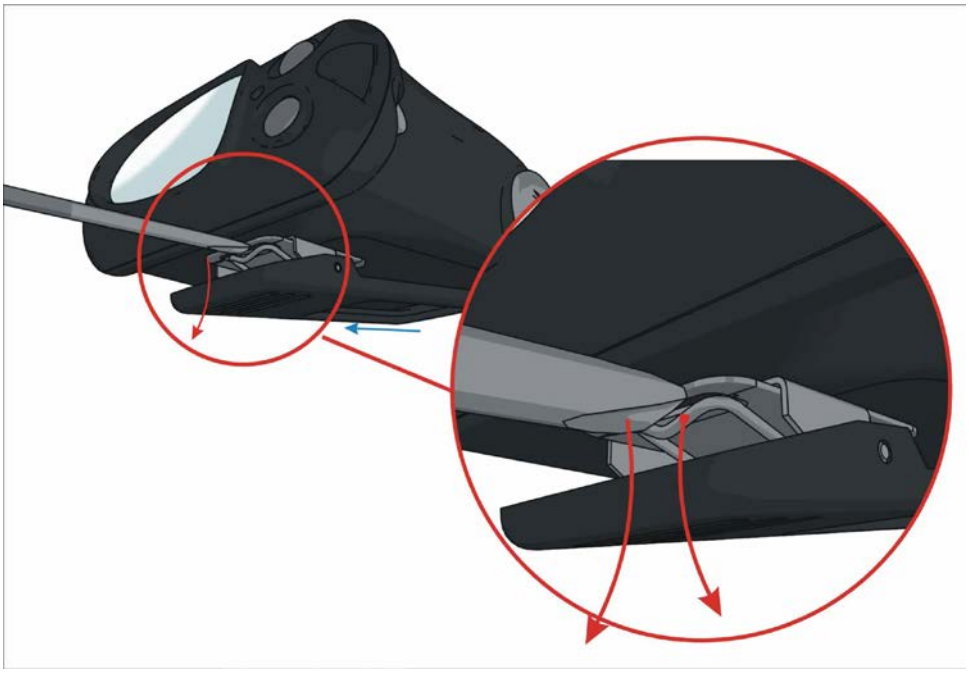

13
3
12
POLIMASTER
ИК
СВЕТ
1
11
4
2
5
8
9
7
6
10
14.5
Детектор Нейтронов
28
Детектор CsI(Tl)
31
направление
градуировки
(на источник
излучения)
56
32
13

Рисунок 1



а)



б)

Рисунок 2

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

ВНИМАНИЕ! В СЛУЧАЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИГНАЛИЗАТОРА ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ НИЖЕ МИНУС 20 °С НОРМАЛЬНОЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЖКИ НЕ ГАРАНТИРУЕТСЯ. В ЭТОМ СЛУЧАЕ НЕОБХОДИМО ПОЛЬЗОВАТЬСЯ В КАЧЕСТВЕ ИНДИКАТОРА ОБНАРУЖЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ТОЛЬКО ЗВУКОВОЙ ИЛИ ВИБРАЦИОННОЙ СИГНАЛИЗАЦИЕЙ. ПРИ ВОЗВРАЩЕНИИ СИГНАЛИЗАТОРА В УСЛОВИЯ С ТЕМПЕРАТУРОЙ ВЫШЕ МИНУС 20 °С НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА ЖКИ ВОССТАНАВЛИВАЕТСЯ.

2.1 Подготовка к использованию

2.1.1 Общие сведения

2.1.1.1 При покупке сигнализатора необходимо проверить его комплектность согласно 1.2 ("Состав сигнализатора") и работоспособность – согласно 2.1.4 ("Контроль работоспособности").

2.1.1.2 Извлечь сигнализатор из упаковки и установить элемент питания.

2.1.1.3 Перед началом работы с сигнализатором необходимо внимательно изучить все разделы Руководства по эксплуатации.

2.1.2 Меры безопасности

2.1.2.1 Сигнализатор является безопасным изделием при условии использования его по назначению и в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации.

Питание сигнализатора осуществляется от элемента питания, напряжением 1,5 В. В сигнализаторе отсутствуют токопроводящие части, доступные для прикосновения в процессе эксплуатации, на которые могут быть поданы напряжения и токи, опасные для жизни человека.

Значения напряженности электромагнитного поля радиочастотного диапазона, напряженности электростатического поля, эквивалентного и максимального уровня звука и уровня локальной вибрации соответствуют установленным требованиям, безопасным для человека.

Все работы по настройке, проверке, ремонту, техническому обслуживанию и поверке, связанные с использованием радиоактивных источников, а также в случае обнаружения радиоактивных источников, необходимо соблюдать правила работы с радиоактивными материалами и источниками, действующие нормы радиационной безопасности.

2.1.3 Установка элемента питания

Сигнализатор поставляется без установленного в нем элемента питания. Для установки элемента питания, отвинтить крышку 11 отсека элемента питания (как указано на рисунке 1) с помощью широкой отвертки или монеты, установить в отсек элемент питания (12), соблюдая полярность (электрод элемента, отмеченный знаком "+", должен быть обращен внутрь сигнализатора), установить на место крышку отсека элемента питания.

После установки элемента питания сигнализатор включается автоматически.

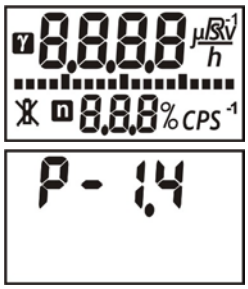
2.1.4 Контроль работоспособности

Для проверки работоспособности достаточно проверить правильность прохождения сигнализатором самотестирования, калибровки, выхода в рабочий режим (2.2.1) и режимов работы (2.2.3).

2.2 Использование сигнализатора

2.2.1 Включение/и выключение сигнализатора

2.2.1.1 **Для включения сигнализатора** в процессе эксплуатации необходимо нажать кнопку MODE.



Сразу после включения должна включиться подсветка ЖКИ и высветиться все сегменты ЖКИ, одновременно, примерно на 1 с, должна включиться сигнализация (звуковая и/или вибрационная), сигнализатор должен перейти в *режим тестирования* (2.2.3.1). В *режиме тестирования* на ЖКИ, в течение несколько секунд, индицируется номер программной версии (например, P-1.4)[1].

По окончании тестирования сигнализатор должен перейти в *режим калибровки* по уровню фона (2.2.3.2), на ЖКИ индицируется аналоговая шкала с увеличивающимся во времени количеством сегментов и сообщение “CAL”.

По окончании калибровки сигнализатор должен перейти в *режим поиска или индикации МЭД,* соответственно карте заказа (см. приложение А).

Сигнализатор готов к работе.

2.2.1.2 **Для выключения сигнализатора нажать** и удерживать кнопку LIGHT более 5 с. При этом на ЖКИ появляется сообщение "**OFF**".



Внимание! Сигнализатор автоматически выключается (на ЖКИ индицируется надпись "OFF") после считывания истории работы сигнализатора в режиме связи с ПК.

2.2.2 Контроль разряда элемента питания

При включении, а так же при работе сигнализатора осуществляется периодический контроль напряжения элемента питания. Если это напряжение становится ниже 1,1 В, в левой нижней части ЖКИ индицируется значок “ “ и выдается световой и звуковой (и/или вибрационный) сигнал. **В этом случае необходимо заменить элемент питания.**

Примечание – После появления на ЖКИ символа разряда элемента питания“ “ сигнализатор сохраняет работоспособность не менее 8 ч (при нормальном уровне фона).

Пользователь может отключить сигнализацию о разряде элемента питания, примерно на 30 мин, кратковременным нажатием кнопки MODE. При этом сигнализация по порогам срабатывания будет включена.

2.2.3 Режимы работы

Режимы работы, включенные изготовителем в модификацию сигнализатора, соответствуют карте заказа (приложение А).

Сигнализатор обеспечивает работу в следующих режимах:

- Рабочие режимы:

- режим поиска (индикация средней скорости счета, s^{-1});
- режим измерения МЭД;
- режим накопления импульсов счета нейтронного излучения;
- режим индикации средней скорости счета нейтронного излучения за время накопления.

- Вспомогательные режимы

- режим тестирования;
- режим калибровки по уровню фона;
- режим установок:
  - установка коэффициентов **n**;
  - выбор звуковой и/или вибрационной сигнализации;
  - установка уровня громкости звуковой сигнализации;

[1] Номер версии программного обеспечения может отличаться от приведенной

- режим связи с ПК через ИК-канал.

2.2.3.1 Режим тестирования

В этот режим сигнализатор входит сразу после включения.

Перед началом процесса *тестирования,* примерно на 1 с, включается сигнализация (звуковая и/или вибрационная и световая). На ЖКИ должны индицироваться все значки, сегменты и указатели. Затем на ЖКИ, в течение несколько секунд, индицируется номер программной версии (например: P-1.4) [1].



В *режиме тестирования* выполняются все необходимые тесты. Сначала анализируется уровень заряда батареи. На ЖКИ индицируется надпись "bAtt" и то количество сегментов аналоговой шкалы, которое соответствует уровню заряда батареи.



Затем индицируется сообщение “test” и убывающая аналоговая шкала. Выполняются тесты. Время, оставшееся до окончания тестирования, отображается на аналоговой шкале в виде уменьшающегося количества индицируемых сегментов.



По завершении тестирования сигнализатор переходит в режим калибровки по уровню фона. На ЖКИ индицируется аналоговая шкала с увеличивающимся во времени количеством сегментов и сообщение “CAL.”

2.2.3.2 Режим калибровки по уровню фона

Сигнализатор входит в этот режим автоматически после завершения *режима тестирования,* при этом на ЖКИ индицируется сообщение “CAL.” (от английского CALIBRATION – калибровка).



В *режиме калибровки* осуществляется анализ уровня фона гамма- и нейтронного[2] излучения.

Ниже приводятся принципы работы гамма-канала сигнализатора. Функционирование нейтронного канала[2] подчиняется более сложному алгоритму работы и подробно не приводится в настоящем руководстве.

Процессор осуществляет подсчет количества импульсов, поступающих из блока детектирования за установленное время калибровки, а на аналоговой шкале в относительных единицах индицируется время от начала калибровки в виде увеличивающегося числа индицируемых сегментов. Заполнение шкалы сегментами означает окончание калибровки. При перекалибровке сигнализатора пользователем во время работы время перекалибровки может автоматически уменьшаться с ростом уровня фона, при котором осуществляется калибровка.

В режиме калибровки процессор рассчитывает значение **порога срабатывания**, зависящее от уровня фона и коэффициента **n.**

Коэффициент **n** изменяет значение **порога срабатывания** (минимальный уровень обнаружения), чем меньше значение коэффициента **n**, тем меньше значение порога и тем выше чувствительность сигнализатора. Однако при этом возрастает вероятность ложных срабатываний сигнализатора. Коэффициент **n** устанавливается пользователем в *режиме установок*, если это разрешено в режиме связи с ПК пользователем (изготовитель устанавливает значение коэффициента **n** равным 5,3). Диапазон установки коэффициента составляет от 1 до 9,9 с дискретностью 0,1.

---

[1] Номер версии программного обеспечения может отличаться от приведенной

[2] ИСП-РМ1703ГН, ИСП-РМ1703ГНА

Для того чтобы перекалибровать сигнализатор по уровню фона, необходимо нажать кнопку **MODE** (удерживать нажатой более 2 с) пока на ЖКИ не будет индицироваться сообщение “CAL.” затем отпустить кнопку. На ЖКИ также будет индицироваться аналоговая шкала с увеличивающимся во времени количеством сегментов.

В режиме связи с ПК может быть включена функция автокалибровки. Автокалибровка позволяет автоматически сохранять высокую чувствительность сигнализатора при снижении уровня фона и избегать ложных срабатываний при его «медленном» увеличении.

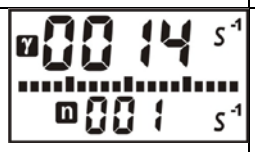
Сигнализатор имеет высокую чувствительность к изменению уровня радиации. Он может начать подавать сигналы при перемещении его, например, из открытого пространства (улицы) в помещение, где есть материалы, включающие в себя природные радиоактивные изотопы (калий, торий, радий, уран), создающие повышенный естественный уровень радиации. В основном это бетон и ему подобные строительные материалы, содержащие песок, природный камень (особенно гранит), керамическая плитка, стекло и т.д. В этом случае автокалибровка сигнализатора не включается, поэтому пользователю рекомендуется перекалибровать его вручную для адаптирования к изменившемуся фону. Также можно изменить коэффициент **n** для изменения порога чувствительности.

По окончании калибровки сигнализатор автоматически переходит в *рабочий режим*, соответственно карте заказа (приложение А).

2.2.3.3 Режим поиска. Обнаружение и локализация источников гамма- и/или нейтронного[1)] излучения

2.2.3.3.1 Сигнализатор входит в этот режим автоматически после завершения калибровки (если режим поиска включен согласно карте заказа, см. приложение А).Находясь в *режиме поиска*, сигнализатор в верхней строке ЖКИ индицирует скорость счета гамма-канала, s^{-1}.

В нижней строке индицируется:

ИСП-РМ1703М **ИСП-РМ1703МА**		• среднестатистическая погрешность индикации средней скорости счета гамма-излучения в процентах
ИСП-РМ1703ГН **ИСП-РМ1703ГНА**		• средняя скорость счета нейтронного излучения в s^{-1}
Все модификации		• если при работе сигнализатора в *режиме поиска* средняя скорость счета гамма-канала превысит верхний предел диапазона индикации, на ЖКИ индицируется сообщение "**OL**"
ИСП-РМ1703ГН **ИСП-РМ1703ГНА**		• если при работе сигнализатора в *режиме поиска* средняя скорость счета нейтронов превысит верхний предел диапазона индикации, на ЖКИ индицируется мигающее сообщение "999"

[1)] ИСП-РМ1703ГН, ИСП-РМ1703ГНА

В этом режиме работа сигнализатора осуществляется по следующим порогам:

1) Фиксированный **порог по МЭД** (порог безопасности), устанавливаемый в *режиме связи с ПК* пользователем-администратором.

При превышении установленного порога по МЭД сигнализатор выдает световой, звуковой и/или вибрационный сигналы. При этом поступают однотонные периодические сигналы с постоянным интервалом и длительностью 1 с, что позволяет пользователю отличить сигнализацию при превышении **порога по МЭД** от **порога срабатывания**.

2) Порог срабатывания гамма- канала (минимальный уровень обнаружения), рассчитанный в режиме калибровки и учитывающий изменение уровня фона. При превышении порога срабатывания гамма- канала сигнализатор выдает световой, звуковой и/или вибрационный сигналы. При этом частота поступающих сигналов постоянна или увеличивается с увеличением превышения **порога срабатывания гамма- канала**.

Весь диапазон энергий гамма- излучения сигнализатора разделен на четыре энергетических канала. Три канала соответствуют зонам интереса для низких, средних и высоких энергий, а четвертый – всему диапазону энергий гамма- излучения. **Порог срабатывания** вычисляется для каждого канала.

Процессор каждые 0,25 с подсчитывает импульсы по каждому каналу из блока детектирования и хранит в памяти сумму импульсов за время счета. При этом каждые 0,25 с число импульсов за последний (новый) интервал добавляется к текущей сумме, а число импульсов за первый (самый старый) интервал вычитается из суммы импульсов (текущее среднее). Таким образом, количество импульсов, хранящихся в памяти процессора по каждому каналу, обновляется каждые 0,25 с.

Текущее среднее количество импульсов каждые 0,25 с сравнивается с **порогами срабатывания** по каждому каналу, **которые рассчитываются в режиме калибровки.** Если текущее среднее значение числа импульсов по любому из каналов превышает пороговое значение, то включается сигнализация световая, звуковая и/или вибрационная.

3) Порог срабатывания нейтронного[1)] канала (минимальный уровень обнаружения), рассчитанный в режиме калибровки и учитывающий изменение уровня фона. При превышении порога срабатывания нейтронного канала сигнализатор выдает световой, звуковой и/или вибрационный сигналы. При этом поступают сдвоенные сигналы с постоянным интервалом и длительностью, что позволяет пользователю отличить сигнализацию при превышении **порога срабатывания *гамма-канала* от срабатывания по *нейтронному*[1)] *каналу***.

В *режиме поиска* сигнализатор решает задачи обнаружения и локализации источников гамма- и нейтронного[1)] излучения.

2.2.3.3.2 Обнаружение источников гамма- и нейтронного[1)] излучений (ИИ)

Для обнаружения ИИ сигнализатор следует располагать таким образом, чтобы тыльная сторона (где присоединяется клипса) была направлена на обследуемый объект. Эффективность обнаружения ИИ тем выше, чем ближе расположен сигнализатор к обследуемому объекту (багаж, человек, контейнер, транспортное средство и т.д.) и чем меньше скорость его перемещения вдоль объекта.

Для обнаружения ИИ в условиях, когда звуковые сигналы сигнализатора могут быть не слышны (например, повышенный звуковой шум), следует пользоваться вибрационной и световой сигнализацией.

Необходимо помнить, что чувствительность сигнализатора и частота ложных срабатываний зависят:

- от установленного значения коэффициента **n** по гамма- каналу;
- от установленного значения коэффициента **n** по нейтронному каналу[1)];
- от уровня фона, который рассчитал сигнализатор в *режиме калибровки* по уровню фона.

В случае, когда в *режиме связи с ПК* включена автокалибровка, сигнализатор автоматически будет учитывать медленные изменения уровня фона и осуществлять калибровку по новому уровню

[1)] ИСП-РМ1703ГН, ИСП-РМ1703ГНА

фона примерно через каждые 10 мин при уменьшении уровня фона или через несколько большие промежутки времени при увеличении уровня фона. Однако автокалибровка будет осуществляться только при условии отсутствия срабатываний сигнализатора или резких изменений уровня фона за определенные алгоритмом промежутки времени.

Следует иметь в виду, что при ложных срабатываниях подаваемые сигналы (световые, звуковые и/или вибрационные) не являются систематическими и поэтому легко отличаются от сигналов обнаружения при наличии ИИ, частота следования которых постоянна или увеличивается по мере приближения к ИИ.

При обнаружении ИИ либо при имеющейся информации о возможном наличии ИИ переходят к **локализации** ИИ.

2.2.3.3.3 Локализация источников гамма- и нейтронного[1)] излучений

Для **локализации** ИИ необходимо удерживать сигнализатор на расстоянии не более 10 см от объекта. Скорость перемещения относительно объекта должна быть не более 10 см/с. По мере приближения к ИИ частота следования сигналов возрастает.

При включенной звуковой сигнализации слышны звуковые сигналы, сопровождающиеся миганием светодиода красным цветом. При включенном вибрационном сигнализаторе ощущаются механические вибрации внутри сигнализатора (дрожание корпуса), сопровождающиеся миганием светодиода красным цветом.

При достижении предельной частоты световых, звуковых и/или вибрационных сигналов дальнейшая локализация становиться невозможной без калибровки по новому уровню фона. Для этого необходимо, по возможности **не изменяя расстояния до объекта,** нажать кнопку MODE и удерживать ее до появления на ЖКИ сообщения "CAL.". Сигнализатор осуществит калибровку по новому уровню фона, после чего локализацию ИИ можно продолжить. При необходимости эти действия можно повторить несколько раз до нахождения ИИ.

При локализации источника нейтронного[1)] или смешанного гамма- и нейтронного излучений нельзя использовать звуковую и вибрационную сигнализацию, так как сигнализатор будет подавать сигналы, характерные для превышения порога скорости счета нейтронного канала без реакции на приближение и удаление источника. В этом случае локализацию рекомендуется проводить **визуально** наблюдая за изменением показаний скорости счета (или МЭД) в верхней строчке ЖКИ (гамма-канал) или скорости счета в нижней строчке ЖКИ (нейтронный канал).

2.2.3.4 Режим измерения МЭД

Сигнализатор входит в этот режим автоматически после завершения калибровки, если режим поиска отключен, или из режима поиска нажатием кнопки MODE.

Находясь в режиме *измерения МЭД,* сигнализатор в верхней строке ЖКИ индицирует МЭД фотонного излучения $\dot{H}^*(10)$, в мкЗв/ч. В нижней строке индицируется среднестатистическая погрешность индикации МЭД в процентах.



Если при работе сигнализатора в *режиме измерения* значение МЭД превысит более чем в 1,3 раза верхний предел диапазона измерения, на ЖКИ индицируется сообщение "OL".

Режим измерения МЭД может быть совмещен с функцией поиска.

Сигнализатор, в этом случае, может осуществлять функции поиска и локализации ионизирующего излучения. Режим индикации МЭД совмещен с функцией поиска в сигнализаторах, в которых *режим поиска* отсутствует, или в *режиме измерения включена функция поиска дополнительно (см. карту заказа, Приложение А).*

[1)] ИСП-РМ1703ГН, ИСП-РМ1703ГНА

2.2.3.5 Режим накопления импульсов счета нейтронного излучения[1)]

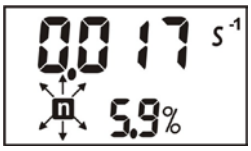


Режим накопления импульсов счета нейтронного излучения используется для определения среднего значения скорости счета нейтронного излучения при малых величинах фона нейтронного излучения. Сигнализатор входит в этот режим из режима индикации МЭД нажатием кнопки MODE. В этом режиме, в верхней строке ЖКИ индицируется количество накопленных импульсов счета в виде:

XXXX – при индикации до значения 8000 импульсов.

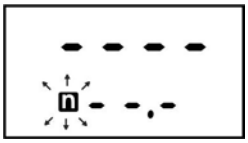
В нижней строке ЖКИ мигает значок **n** и индицируется время накопления импульсов счета в часах. Максимальное значение 24 ч.

2.2.3.6 Режим индикации средней скорости счета нейтронного излучения за время накопления[1)]



Сигнализатор входит в этот режим из режима накопления импульсов счета нейтронного излучения нажатием кнопки MODE. В этом режиме в верхней строке ЖКИ индицируется средняя скорость счета за время накопления в s^{-1}.

В нижней строке ЖКИ мигает значок **n** и индицируется значение статистической погрешности средней скорости счета в процентах.



Для сброса текущего значения импульсов счета и возобновления накопления сначала необходимо нажать и удерживать кнопку MODE, находясь в данном режиме.

2.2.3.7 Режим установок

Сигнализатор входит в *режим установок* при длительном (более 5 с) нажатии на кнопку MODE. Кратковременным нажатием кнопки MODE пользователь выбирает необходимое действие:

-проверить установленное или установить новое значение коэффициента **n** (количество среднеквадратичных отклонений) канала регистрации гамма-излучения (диапазон установки коэффициента **n** составляет от 1 до 9,9 с дискретностью 0,1);

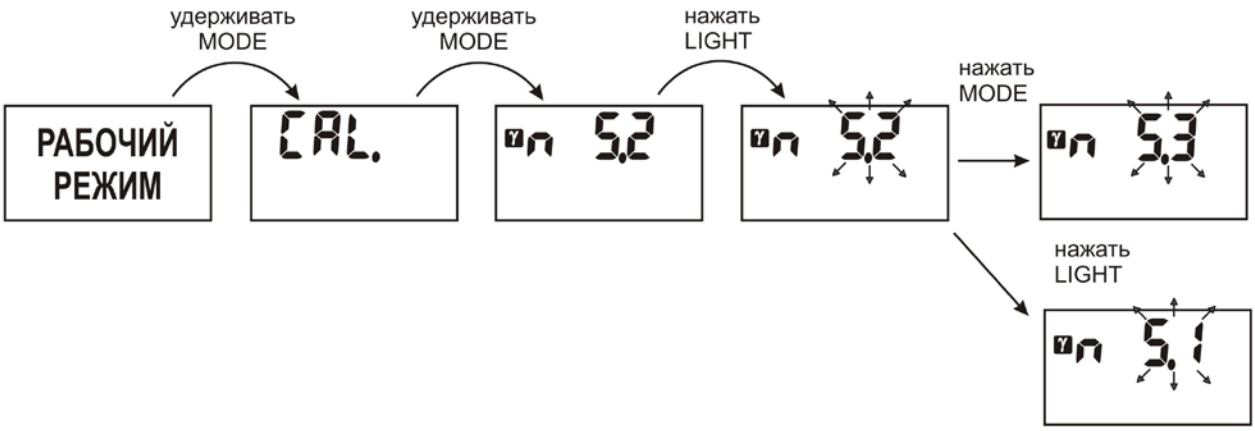
-проверить установленное или установить новое значение коэффициента **n** канала регистрации нейтронного излучения[1)];

-проверить установленные состояния звуковой и/или вибрационной сигнализации или изменить их (включить/выключить);

-проверить установленный уровень громкости звуковой сигнализации или изменить его.

2.2.3.7.1 Установка коэффициента n гамма- канала

Для установки коэффициента **n** необходимо *перейти в режим установок*, для чего нажать и удерживать нажатой более **5 с** кнопку MODE. На ЖКИ появится надпись "CAL.", а затем установленное значение ***коэффициента n гамма- канала.***



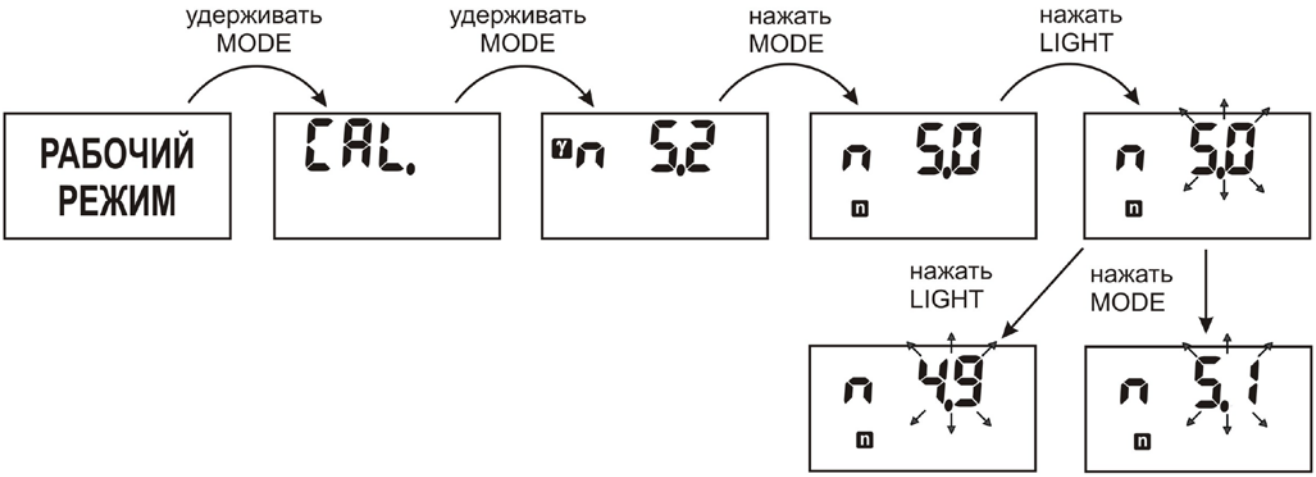
1) ИСП-РМ1703ГН, ИСП-РМ1703ГНА

Для изменения значения коэффициента **n** необходимо в течение четырех последующих секунд кратковременно нажать на кнопку LIGHT. Установленное значение коэффициента **n** замигает, что указывает на возможность его изменения. Если нажатия на кнопку LIGHT в указанный интервал времени не было, сигнализатор автоматически возвращается в рабочий режим. Последовательные нажатия кнопки LIGHT уменьшают установленное значение коэффициента **n** с шагом 0,1. Последовательные нажатия кнопки MODE увеличивают установленное значение коэффициента **n** с шагом 0,1. Если кнопки удерживать нажатыми, то значение коэффициента уменьшается или увеличивается ускоренно с тем же шагом. После установки требуемого значения коэффициента **n** гамма-канала, по истечении примерно 6 с после последнего нажатия на кнопку сигнализатор автоматически перейдет в *режим калибровки*.

2.2.3.7.2 Установка коэффициента n нейтронного канала[1)]

Для установки коэффициента **n** необходимо *перейти в режим установок*, для чего нажать и удерживать нажатой более **5 с** кнопку MODE. На ЖКИ появится надпись "CAL.", а затем установленное значение ***коэффициента n гамма- канала.*** Однократно нажать кнопку MODE и на ЖКИ будет индицироваться значение ***коэффициента n нейтронного канала***.

Для изменения значения коэффициента **n** необходимо в течение четырех последующих секунд кратковременно нажать на кнопку LIGHT. Установленное значение коэффициента **n** замигает, что указывает на возможность его изменения. Если нажатия на кнопку LIGHT в указанный интервал времени не было, сигнализатор автоматически возвращается в рабочий режим.



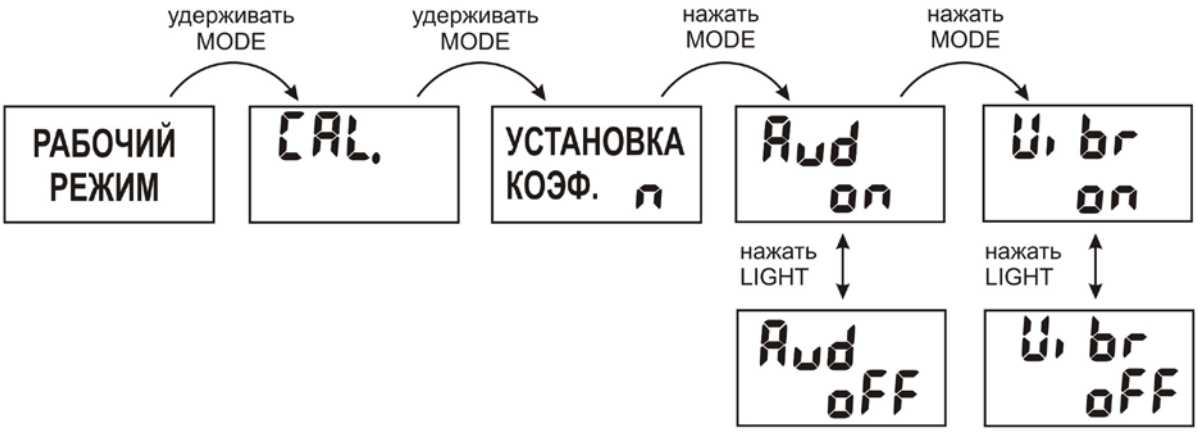
Последовательные нажатия кнопки LIGHT уменьшают установленное значение коэффициента **n** с шагом 0,1. Последовательные нажатия кнопки MODE увеличивают установленное значение коэффициента **n** с шагом 0,1. Если кнопки удерживать нажатыми, то значение коэффициента уменьшается или увеличивается ускоренно с тем же шагом. После установки требуемого значения коэффициента **n** нейтронного канала, по истечении примерно 6 с после последнего нажатия на кнопку, сигнализатор автоматически перейдет в *режим калибровки*.

2.2.3.8 Режим установок сигнализации

2.2.3.8.1 Включение/выключение звуковой и/или вибрационной сигнализации

Выбор состояния (включен/отключен) звуковой и вибрационной сигнализации с передней панели возможен, если этот режим разрешен при установке параметров, задаваемых в *режиме связи с ПК*. Если этот режим разрешен, то включение /выключение звуковой или вибрационной сигнализации производится следующим образом:

[1)] ИСП-РМ1703ГН, ИСП-РМ1703ГНА



- включить *режим установок*, для чего нажать и удерживать кнопку MODE более **5** с. На ЖКИ появится надпись "CAL.", а затем сигнализатор войдет в режим установок коэффициента **n**;

- кратковременно нажать на кнопку MODE (один или два раза, в зависимости от модификации), пока на ЖКИ не появится сообщение "Aud-oFF" или "Aud-on".

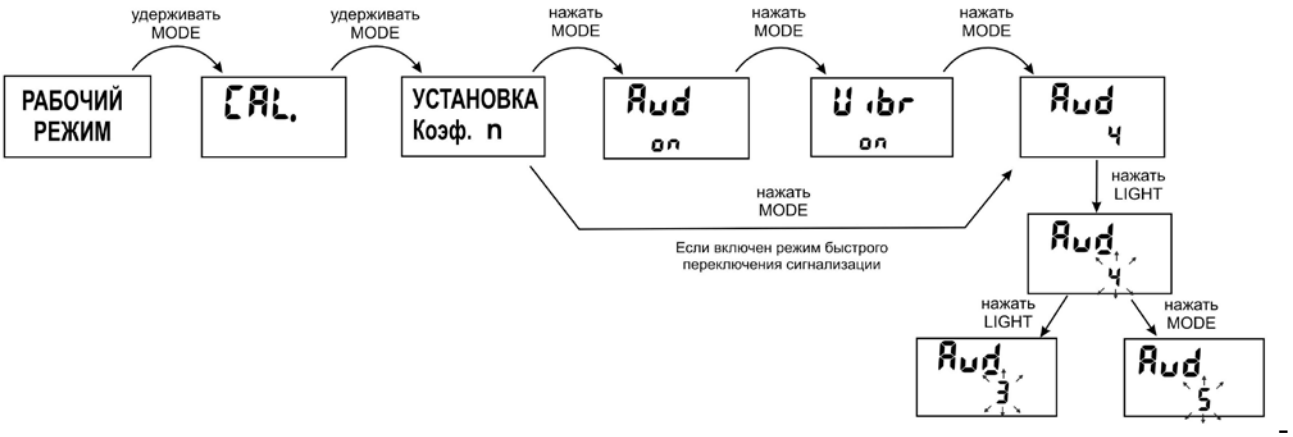
Сокращенная надпись "Aud" – указывает на звуковую сигнализацию, надписи "oFF" (“on”) – на выключенное (включенное) состояние звуковой сигнализации.

Для изменения состояния звуковой сигнализации необходимо, при появлении этой надписи, кнопкой LIGHT выбрать требуемое состояние звуковой сигнализации. Выход из этого состояния происходит либо автоматически, если в течение примерно 6 с не было нажатия на кнопки, либо при кратковременном нажатии на кнопку MODE, при этом на ЖКИ появится сообщение "Vibr-oFF" или "Vibr-on". Сокращенная надпись "Vibr" – указывает на вибрационную сигнализацию, надписи "oFF" (“on”) – на выключенное (включенное) состояние вибрационной сигнализации. Установка и выход из этого режима производится действиями, аналогично описанными выше.

2.2.3.8.2 Установка уровня громкости звуковой сигнализации

В этом режиме пользователь может установить необходимый уровень громкости звуковой сигнализации.

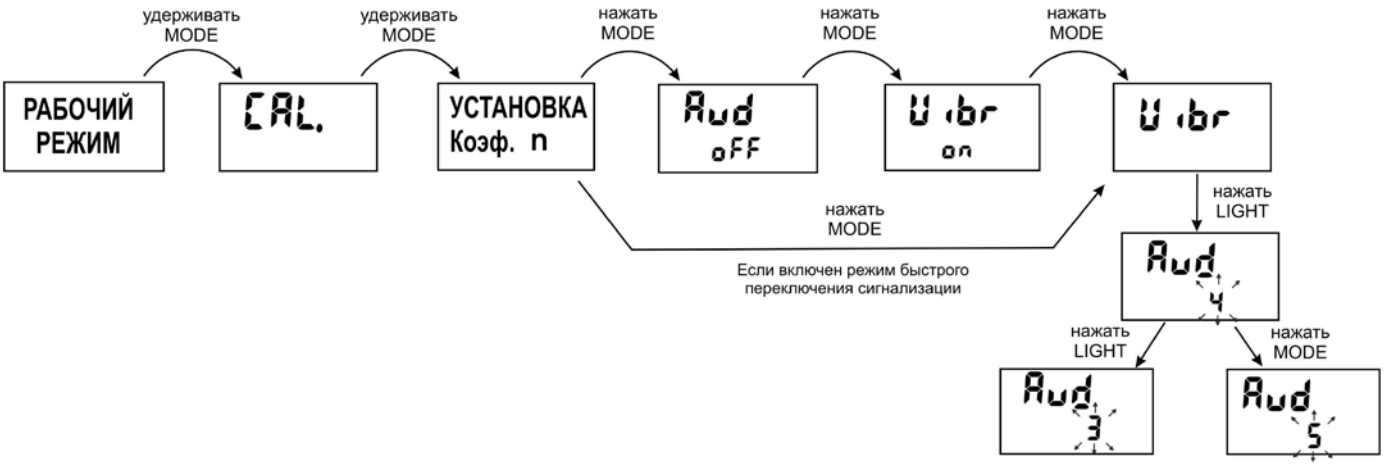
Для изменения уровня громкости звуковой сигнализации необходимо включить *режим установок*, для чего нажать и удерживать кнопку MODE более **5** с. На ЖКИ появится надпись "CAL.", а затем сигнализатор войдет в режим установок коэффициента **n.** Кратковременным нажатием кнопки MODE "пролистать" режим установки коэффициента **n** и режим установки вида сигнализации (если он включен по карте заказа).



Если в сигнализаторе включена звуковая сигнализация, то при входе в режим установки уровня громкости звуковой сигнализации на ЖКИ отобразится надпись "Aud" и установленное значение громкости звукового сигнализатора от 1 до 5. Для изменения значения уровня громкости кратковременно нажать кнопку LIGHT. При этом индицируемое значение громкости должно замигать. Последующее нажатие кнопки LIGHT уменьшает мигающее значение на единицу, а нажатие кнопки MODE – увеличивает его.

Изменение значения сопровождается звуковым сигналом, соответствующего уровня громкости.

Если в сигнализаторе выключена звуковая сигнализация, то при входе в режим установки уровня громкости звуковой сигнализации на ЖКИ отобразится надпись "Vibr". Затем кратковременно нажать кнопку LIGHT, при этом на ЖКИ отобразится надпись Aud и мигающее значение громкости звуковой сигнализации от 1 до 5. Нажатие кнопки LIGHT уменьшает мигающее значение на единицу, а кнопки MODE – увеличивает его.



Изменение значения не сопровождается звуковым сигналом, соответствующего уровня громкости.

2.2.3.9 Режим связи с ПК

ВНИМАНИЕ! Доступ в режим связи с ПК защищен паролем.

Для корректной записи времени событий в память сигнализатора необходимо после установки элемента питания синхронизировать время, так как встроенные часы не производят отсчет времени при отсутствии элемента питания. Синхронизация времени выполняется в момент связи сигнализатора с ПО, установленным на ПК. Перед синхронизацией времени рекомендуется проверить и, при необходимости, установить точное время на ПК.

В этой части рекомендуемый регламент работы с сигнализатором следующий – после первичной установки (или замены) в сигнализаторе элемента питания произвести связь сигнализатора с ПО. Время синхронизируется автоматически после установления связи при считывании истории или установок сигнализатора. После этой процедуры история работы сигнализатора будет сохраняться с привязкой к реальному времени и дате, установленным на вашем ПК (в данном часовом поясе). Если у вас нет возможности после замены элемента питания синхронизировать время, старайтесь произвести замену элемента питания за минимально короткое время. При этом часы в сигнализаторе отстанут на тот отрезок времени, пока в сигнализаторе не было элемента питания.

2.2.3.9.1 Режим связи с ПК по ИК-каналу

Для работы сигнализатора в этом режиме необходимо использовать ПК с IrDA или адаптер ИК канала связи, который поставляется с сигнализатором по отдельному заказу (см. комплектность), и ПО, поставляемое в комплекте с сигнализатором.

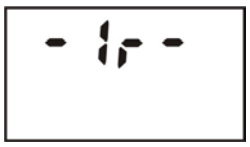
Минимальные требования к компьютеру и его ПО:

- Intel Pentium или эквивалентный процессор;
- 128 Мбайт ОЗУ;
- ОС Windows;
- 20 Мбайт свободного пространства на HD плюс свободное место для формируемой базы данных;

- разрешение монитора 800x600;
- IrDA.

При отсутствии в компьютере встроенного IrDA рекомендуется использовать адаптер ИК канала связи, который поставляется по отдельному заказу. Для подключения адаптера ИК канала связи соединить кабель адаптера с коммуникационным портом ПК.

Для установки ПО запустить на компьютере программу **SETUP.EXE** (поддерживается автозапуск). Работа с ПО описана в текстовом файле, который инсталлируется вместе с программой пользователя.



Для включения *режима связи с ПК* необходимо окно ИК приемо-передатчика сигнализатора и окно адаптера ИК (IrDA) канала связи направить друг на друга, расположив их на расстоянии не более 15 см и нажать кнопку LIGHT. Как только сигнализатор войдет в режим обмена информацией на ЖКИ высветится сообщение "-Ir-".

Примечание – ***Сигнализатор автоматически выключается (на ЖКИ индицируется надпись "OFF") после считывания истории работы сигнализатора в режиме связи с ПК.***

2.2.3.9.2 Параметры сигнализатора

Параметры сигнализатора устанавливаются в режиме связи с ПК пользователем (доступ защищен паролем).

Изготовитель устанавливает пароль доступа – 1.

Сигнализатор поставляется пользователю с начальными установками, которые соответствуют карте заказа (Приложение А).

При работе в режиме связи с ПК пользователь может выполнить следующие действия:

- зарегистрировать принадлежность сигнализатора конкретному пользователю;

- запомнить время выдачи и время возврата сигнализатора;

- считать информацию из памяти сигнализатора, включая историю его работы:

а) номер сигнализатора;

б) время включения и выключения сигнализатора;

в) текущее значение МЭД через последовательный интервал времени, установленный пользователем;

г) время и показания сигнализатора при превышении **порога срабатывания;**

- проверить и/или установить рабочие параметры сигнализатора:

а) включить звуковую и/или вибрационную сигнализацию;

б) синхронизировать время и дату сигнализатора с текущим временем и датой ПК в момент обмена информацией – осуществляется автоматически при каждой связи сигнализатора с ПК;

в) установить значение интервала времени, через который в энергонезависимой памяти сигнализатора запоминаются текущие значения МЭД;

г) изменить пароль для входа в меню параметров (начальный пароль – 1);

д) проверить и установить фиксированный порог по МЭД, при превышении которого сигнализатор выдает световой, звуковой и/или вибрационный сигналы;

е) проверить установленные или установить новые значения коэффициентов **n** по каждому из каналов, определяющие пороги срабатывания (минимальные уровни обнаружения гамма- и нейтронного излучений);

ж) включить/выключить автокалибровку.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание сигнализатора заключается:

- в проведении профилактических работ: внешний осмотр, удаление пыли и проведение дезактивации, проверка работоспособности сигнализатора. Дезактивация проводится путем протирания тканью, смоченной этиловым спиртом;
- в замене элемента питания.

При наличии видимых механических повреждений корпуса и защитного стекла ЖКИ сигнализатора (вмятины, сколы, трещины) эксплуатация сигнализатора запрещена.

4 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

4.1 Перечень возможных неисправностей сигнализатора и способы их устранения приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Характерные неисправности	Возможные причины	Способы устранения
Сигнализатор не включается	Отсутствует, разряжен или неправильно установлен элемент питания	Заменить или правильно установить элемент питания
На ЖКИ индицируется значок "  "	Разряжен элемент питания	Заменить элемент питания

Другие неисправности сигнализатора устраняются изготовителем.

5 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

5.1 Вводная часть

Настоящая методика поверки распространяется на измерители- сигнализаторы поисковые ИСП-РМ1703М (РМ1703М), ИСП-РМ1703МА (РМ1703МА), ИСП-РМ1703ГН (РМ1703GN), ИСП-РМ1703ГНА (РМ1703GNA) и соответствует "Методическим указаниям МИ 1788 "Приборы дозиметрические для измерения экспозиционной дозы и мощности экспозиционной дозы, поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы в воздухе фотонного излучения. Методика поверки".

Поверка должна проводиться территориальными органами метрологической службы Госстандарта и органами, аккредитованными на проведение данных работ

Поверка сигнализаторов проводится при выпуске из производства, после ремонта и в процессе эксплуатации и хранения с периодичностью 12 мес.

5.2 Операции и средства поверки

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Наименование операции	Номер пункта методики	Наименование эталонных и вспомогательных средств измерений и основные характеристики
Внешний осмотр	5.7.1.	-
Опробование	5.7.2.	-
Определение метрологических характеристик	5.7.3.1	Установка поверочная дозиметрическая с источником ^{137}Cs, по ГОСТ 8.087-2000. Погрешность аттестации установки поверочной дозиметрической, аттестуемой по эквивалентной дозе, должна быть не более ± 7 % при доверительной вероятности 0,95
-	5.7.3.2	Установка поверочная типа УКПН-1М или КИС-НРД-МБ с комплектом эталонных нейтронных Pu-α-Be радионуклидных источников с погрешностью не более 7% при доверительной вероятности 0,95.
-	5.5	Барометр. Цена деления 1 кПа. Диапазон измерения от 60 до 120 кПа
-	5.5	Термометр. Цена деления 0,1°С. Диапазон измерения от 10 до 30 °С
-	5.5	Измеритель влажности. Диапазон измерения от 30 до 90 %
-	5.7.3.1, 5.7.3.2	Секундомер. Цена деления 0,1 с
-	5.5	Дозиметр ДБГ-06Т. Основная погрешность ±15 %. (Допускается использование другого дозиметра, обеспечивающего необходимую точность измерений)

5.3 Требования к квалификации поверителей

К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, аттестованных в качестве государственных поверителей в установленном порядке.

5.4 Требования безопасности

5.4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования действующих санитарных правил обеспечения радиационной безопасности.

5.4.2 Процесс поверки должен быть отнесен к работе с вредными условиями труда.

5.5 Условия поверки

Поверку сигнализатора необходимо проводить в нормальных климатических условиях:
температура окружающей среды…….(20 ± 5) ° С
относительная влажность воздуха……...60 (+20; минус 30) %
атмосферное давление……..101,3 (+5,4; минус 15,3) кПа
внешнее фоновое гамма- излучение..…….не более 0,2 мкЗв/ч

5.6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки поверителями должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- изучить РЭ на сигнализатор;
- подготовить сигнализатор к работе, как указано в РЭ.

5.7 Проведение поверки

5.7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие сигнализатора следующим требованиям:

- соответствие комплектности поверяемого сигнализатора требованиям РЭ;
- наличия в РЭ отметки о первичной поверке или свидетельства о последней поверке;
- наличие четких маркировочных надписей на сигнализаторе;
- отсутствие загрязнений, механических повреждений, влияющих на работу сигнализатора.

5.7.2 При проведении опробования необходимо:

- проверить работоспособность сигнализатора, как указано в РЭ.

5.7.3 Определение метрологических характеристик

5.7.3.1 Определение основной относительной погрешности измерения мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}$*(10) (далее МЭД) провести следующим образом:

1) включают сигнализатор, выключают звуковую и вибрационную сигнализацию. Перед проведением испытаний включают максимальные значения порогов по МЭД;

2) устанавливают сигнализатор на поверочную дозиметрическую установку с источником гамма- излучения ^{137}Cs так, чтобы панель сигнализатора, на которую не устанавливается клипса, была обращена к источнику излучения, а нормаль, проведенная через геометрический центр детектора, совпадала с осью потока излучения. Геометрический центр детектора отмечен точками на шильдике сигнализатора и значком “×” в РЭ;

3) включают режим измерения МЭД;

4) не менее чем, через 300 с после размещения сигнализатора на дозиметрической установке снимают с интервалом не менее 60 с пять результатов измерения МЭД в отсутствие источника излучения и рассчитывают среднее значение МЭД гамма- фона $\overline{\dot{H}_\phi}$ (далее – гамма- фона), мкЗв/ч, по формуле

$$\overline{\dot{H}_{\phi}} = \frac{1}{5}\sum_{i=5}^{5} \dot{H}_{\phi i}, \qquad (1)$$

где $\dot{H}_{\phi i}$ – i-ое показание сигнализатора при измерении МЭД фона, мкЗв/ч;

5) перемещают сигнализатор на дозиметрической установке так, чтобы геометрический центр детектора совпал с контрольной точкой, в которой эталонное значение МЭД равно 3,0 мкЗв/ч и подвергают сигнализатор облучению;

6) не менее через 180 с после начала облучения с интервалом не менее 30 с снимают пять результатов измерения МЭД и рассчитывают среднее значение МЭД $\overline{\dot{H}_j}$ по формуле

$$\overline{\dot{H}_j} = \frac{1}{5}\sum_{i=5}^{5} \dot{H}_{ji}, \qquad (2)$$

где $\dot{H}_{ji}$ – i-ое показание сигнализатора при измерении МЭД в j-ой проверяемой точке;

7) измерения повторяют для контрольных точек, в которых эталонное значение МЭД равно 30,0 и 70,0 мкЗв/ч;

8) вычисляют относительную погрешность измерения Q_j, %, по формуле

$$Q_j = \left| \frac{(\overline{\dot{H}_j} - \overline{\dot{H}_{\phi}}) - \dot{H}_{oj}}{\dot{H}_{oj}} \right| \times 100, \qquad (3)$$

где $\dot{H}_{oj}$ – эталонное значение МЭД в проверяемой точке;

$\overline{\dot{H}_j}$ – среднее значение МЭД в проверяемой точке;

$\overline{\dot{H}_{\phi}}$ – среднее значение МЭД гамма- фона, рассчитанное по формуле (1);

9) рассчитывают доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД, δ, при доверительной вероятности 0,95 по формуле

$$\delta = 1{,}1\sqrt{(Q_o)^2 + (Q_{j\max})^2}, \qquad (4)$$

где Q_o − погрешность эталонной дозиметрической установки, %;

Q_{jmax} − максимальная относительная погрешность измерения Q_j, рассчитанная по формуле (3);

10) сравнивают доверительную границу допускаемой основной относительной погрешности δ, рассчитанную по формуле (4), с пределами допускаемой основной относительной погрешности $\delta_{доп.} = \pm 30$ %.

Если $\delta > |\delta_{доп.}|$, то сигнализатор бракуется, если $\delta \le |\delta_{доп.}|$, то сигнализатор признается годным.

5.7.3.2 Поверку чувствительности сигнализатора к нейтронному излучению по быстрым нейтронам при регистрации нейтронного излучения проводят в следующей последовательности:

1) располагают сигнализатор в центре фантома из ПММА так, чтобы сторона сигнализатора, на которой устанавливается клипса, была обращена к фантому. Включают сигнализатор и устанавливают режим поиска;

2) располагают проверяемый сигнализатор вместе с фантомом на градуировочной скамье поверочной установки на специальной передвижной каретке так, чтобы эффективный центр нейтронного детектора (указан в эксплуатационной документации) находился на оси симметрии коллимированного пучка нейтронов с точностью ± 5 мм, причем панель сигнализатора, на которую не устанавливается клипса, должна быть обращена к радионуклидному источнику нейтронов.

Примечание – При проверке сигнализатора за эффективный центр принимают геометрический центр нейтронного детектора;

3) перемещают сигнализатор на поверочной установке так, чтобы геометрический центр детектора проверяемого сигнализатора совпал с контрольной точкой, в которой значение плотности потока нейтронов φ_0 такой величины, чтобы показания сигнализатора составляли от 0,5 до 0,8 конечного значения диапазона скорости счета и облучают сигнализатор;

4) через время не менее 120 с после начала облучения с интервалом не менее 60 с снимают по пять показаний сигнализатора и рассчитывают среднее значение $N_{ср}$ по формуле

$$N_{СР} = \frac{\sum_{i=1}^{5} N_i}{5}, \qquad (5)$$

где N_i – i-ое показание скорости счета;

5) чувствительность сигнализатора ξ_2, имп·см^2, определяют по формуле

$$\xi_2 = \frac{N_{ср} \cdot B}{\varphi_i}, \qquad (6)$$

где В – коэффициент, учитывающий вклад рассеянного нейтронного излучения в показания сигнализатора (коэффициент определяется при поверке установки);

φ_0 – эталонное значение плотности потока нейтронов, с$^{-1}$см$^{-2}$.

Если чувствительность сигнализатора ИСП-РМ1703ГН (РМ1703GN) к быстрым нейтронам $\xi \geq 0{,}035$ имп·см^2, то сигнализатор признается годным. Если чувствительность сигнализатора ИСП-РМ1703ГН (РМ1703GN) к быстрым нейтронам $\xi < 0{,}035$ имп·см^2, то сигнализатор бракуется.

Если чувствительность сигнализатора ИСП-РМ1703ГНА (РМ1703GNA) к быстрым нейтронам $\xi \geq 0{,}07$ имп·см^2, то сигнализатор признается годным. Если чувствительность сигнализатора ИСП-РМ1703ГНА (РМ1703GNA) к быстрым нейтронам $\xi < 0{,}07$ имп·см^2, то сигнализатор бракуется.

5.8 Оформление результатов поверки

5.8.1 Результаты поверки заносятся в протокол поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении В.

5.8.2 При положительных результатах первичной поверки в РЭ (раздел «Свидетельство о приемке») ставится подпись, оттиск клейма поверителя, произведшего поверку, и дата поверки.

5.8.3 При положительных результатах очередной или внеочередной поверки на дозиметр выдается свидетельство установленной формы о поверке (в соответствии с ТКП 8.003-2011, приложение Г) и в РЭ (раздел "Особые отметки") ставится подпись, оттиск клейма поверителя, произведшего поверку, и дата поверки.

5.8.4 При отрицательных результатах поверки дозиметры к применению не допускаются. На них выдается заключение о непригодности (в соответствии с ТКП 8.003-2011, приложение Д) с указанием причин непригодности. При этом оттиск клейма поверителя подлежит погашению, а свидетельство аннулируется.

6 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Хранение

Сигнализаторы должны храниться на складах в упаковке изготовителя без элементов питания при температуре окружающего воздуха от минус 15 до плюс 50 °С и относительной влажности до 95 % при температуре 35 °С. Длительность хранения не должна превышать средний срок службы сигнализатора – 8 лет.

Хранить сигнализаторы без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от 10 до 35 °С и относительной влажности 80 % при температуре 25 °С.

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

6.2 Транспортирование

Сигнализаторы в упакованном виде в выключенном состоянии допускают транспортирование любым закрытым видом транспорта при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 ^{o}С.

Упакованные сигнализаторы должны быть закреплены в транспортном средстве. Размещение и крепление в транспортном средстве упакованных сигнализаторов должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность ударов друг от друга, а также о стенки транспортного средства.

В случае перевозки морским транспортом сигнализаторы в упакованном виде должны помещаться в полиэтиленовый герметичный чехол с осушителем силикагелем.

При транспортировании самолетом сигнализаторы в упакованном виде должны размещаться в герметизированных отсеках.

7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие сигнализатора требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим РЭ.

Гарантийный срок эксплуатации – 18 мес. со дня ввода сигнализатора в эксплуатацию. При отсутствии отметки о вводе сигнализатора в эксплуатацию, начало срока эксплуатации исчисляется с момента окончания гарантийного срока хранения.

Гарантийный срок хранения − 6 мес. с момента приемки сигнализатора представителем ОТК изготовителя.

Гарантийный и послегарантийный ремонт производит изготовитель или организации, имеющие на это разрешение изготовителя.

Гарантия не распространяется на сигнализаторы:

- при наличии следов несанкционированного вскрытия сигнализатора;
- при наличии механических повреждений и несоблюдении правил эксплуатации и хранения;
- при предъявлении сигнализатора на гарантийное обслуживание без РЭ;
- по истечении установленного гарантийного срока эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации продлевается на период гарантийного ремонта.

Замена элементов питания не является гарантийным ремонтом и производится за счёт потребителя.