

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители-сигнализаторы аварийные ДРГ-1МК-02

Назначение средства измерений

Измерители-сигнализаторы аварийные ДРГ-1МК-02 (далее по тексту – измерители) предназначены для измерений мощности поглощенной дозы (далее по тексту – МПД) гамма-излучения в воздухе, обнаружения и сигнализации о возникновении самоподдерживающейся цепной реакции (далее по тексту – СЦР) в составе систем аварийной сигнализации (далее по тексту – САС) на ядерноопасных участках, выдачи аварийных сигналов о необходимости эвакуации работников из ядерноопасной зоны на предприятиях, перерабатывающих и хранящих ядерно-опасные делящиеся материалы согласно требованиям ПБЯ-06-10-99.

Описание средства измерений

Конструктивно измеритель состоит из:

- блоков позиционного преобразования БПХ-1МК (далее по тексту – блок(и) БПХ) в герметичных корпусах из нержавеющей стали;
- блока питания БНН-24МК (далее по тексту – блок БНН) в герметичном алюминиевом корпусе;
- блока внешней сигнализации БСР-4МК (далее по тексту – блок БСР) в герметичном корпусе;
- блока внешней индикации и управления БСС-4МК (далее по тексту – блок БСС) в негерметичном металлическом корпусе. Блок БСС предназначен для использования вне ядерно-опасной зоны.

В качестве детектора гамма-излучения используется пластмассовый сцинтиллятор, установленный в блоке БПХ.

Принцип действия измерителей основан на преобразовании частоты импульсов, поступающих от фотоэлектронного умножителя блока БПХ, в цифровые показания МПД гамма-излучения (на экране монитора компьютера).

Измерители имеют два исполнения ДРГ-1МК-02 (с тремя блоками БПХ) и ДРГ-1МК-02/1 (с двумя блоками БПХ).

Степень защиты оболочки блоков БПХ, БНН, БСР - IP54 по ГОСТ 14254-96, блока БСС – IP40 по ГОСТ 14254-96.

Внешний вид измерителя приведен на рисунке 1.

Места пломбировки и нанесения знака утверждения типа приведены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Внешний вид измерителя



Рисунок 2 – Места пломбировки и нанесения знака утверждения типа

Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) измерителей представляет программный продукт «Программа опроса сигнализаторов ДРГ-1МК v2.0». Идентификационные данные (признаки) ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1

| Идентификационные наименования ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|-----------------------------------|---|---|---|
| setup.exe | 1 | C817692A | CRC32 |

Метрологически значимая часть ПО измерителей и измеренные данные достаточно защищены от непреднамеренных и преднамеренных изменений. В ПО установлен бит защиты от считывания. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики измерителей приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование параметра | Значение параметра |
|--|--|
| Диапазон индикации МПД гамма-излучения, Гр/ч | от 1×10^{-7} до $6,9 \times 10^{-7}$ |
| Диапазон измерений МПД гамма-излучения, Гр/ч | от 7×10^{-7} до 0,35 |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений МПД гамма-излучения в диапазоне измерений относительно радионуклида ^{137}Cs при доверительной вероятности 0,95, % | ± 30 |
| Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений МПД гамма-излучения относительно радионуклида ^{137}Cs при воздействии синусоидальных вибраций в диапазоне частот от 10 до 55 Гц и амплитудой виброперемещения 0,15 мм, % | ± 10 |
| Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений МПД гамма-излучения относительно радионуклида ^{137}Cs при повышении температуры на каждые 10 °С от нормальной, % | ± 10 |
| Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений МПД гамма-излучения относительно радионуклида ^{137}Cs при понижении температуры на каждые 10 °С от нормальной, % | ± 10 |
| Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений МПД гамма-излучения относительно радионуклида ^{137}Cs при относительной влажности воздуха, %: - для блоков БПХ, БНН, БСР – 98 % при температуре 25 °С; - для блока БСС – 80 % при температуре 25 °С | ± 10 |
| Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений МПД гамма-излучения относительно радионуклида ^{137}Cs при сейсмическом воздействии (синусоидальные вибрации в диапазоне частот от 5 до 30 Гц и амплитудой виброускорения от 4 до 12 м/с ²), % | ± 10 |
| Анизотропия, %, не более | 10 |
| Энергетическая зависимость в диапазоне энергий от 0,06 до 1,25 МэВ (относительно радионуклида ^{137}Cs) для источников излучения, %, не более: ^{241}Am (при коэффициенте чувствительности 0,80) ^{60}Co (при коэффициенте чувствительности 0,65) | минус 20 минус 35 |

| Наименование параметра | Значение параметра |
|--|--------------------|
| Время установления рабочего режима, мин, не более | 30 |
| Нестабильность показаний за 24 ч непрерывной работы от сетевого напряжения 220 В переменного тока и за 6 ч непрерывной работы при автономном питании от резервного источника постоянного тока, %, не более | ± 10 |
| Минимальная продолжительность срабатывания СЦР при дозе 0,3 мкГр, с, не более | 10 ⁻³ |
| Интервал времени от момента срабатывания блока (блоков) БПХ до момента достижения мощности звукового сигнала, с, не более | 0,2 |
| Интервал времени от момента срабатывания блока (блоков) БПХ до момента выдачи обобщённого сигнала СЦР, с, не более | 10 ⁻³ |
| Мощность, потребляемая измерителем при включенной звуковой и оптической сигнализации СЦР, не более: | |
| - от источников напряжения 220, 36, 24 В переменного тока, В·А | 60 |
| - от источника напряжения 24 В постоянного тока или от резервного источника напряжения 24 В постоянного тока, Вт | 40 |
| Мощность звукового сигнала на расстоянии 1 м от блока БСР, дБ, не менее | 100 |
| Пороги срабатывания по значениям измерений МПД гамма-излучения радионуклида ¹³⁷ Cs, мкГр/с: | |
| «10» | 0,07 |
| «30» | 0,21 |
| «100» | 0,7 |
| «300» | 2,1 |
| «1000» | 7 |
| «3000» | 21 |
| Габаритные размеры блоков (высота ´ ширина ´ длина), мм, не более: | |
| БПХ (диаметр × длина) | 160 × 330 |
| БНН | 210 × 260 × 160 |
| БСР | 280 × 380 × 320 |
| БСС | 110 × 210 × 140 |
| Масса блоков, кг, не более: | |
| БПХ | 7,0 |
| БНН | 9,0 |
| БСР | 7,0 |
| БСС | 1,3 |
| Сопrotивление изоляции, МОм, не менее | 2 |
| Напряжение поверхностного пробоя изоляции при воздействии переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин (электрическая прочность изоляции), В, не более | 1500 |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее | 5000 |
| Средний срок службы, лет, не менее | 10 |
| Среднее время восстановления, ч, не более | 12 |

| Наименование параметра | Значение параметра |
|--|--|
| <p>Нормальные условия эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, мм рт. ст. - напряжения питания, В: <ul style="list-style-type: none"> 1) от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц 2) от источника питания постоянного тока 3) от резервного источника питания постоянного тока | <p>от 15 до 25 от 45 до 80 от 626 до 795</p> <p>от 215 до 225 от 34 до 38 от 22 до 26 от 22 до 26 от 22 до 26</p> |
| <p>Максимально допустимые расстояния между блоками при соединении их кабелями и шнурами, м, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> БПХ и БНН (кабель КУПВ 7э×0,5-250) БНН и БСР (шнур ШВВП 2×0,5) БНН и БСС (кабель КУПВ 14э×0,5-250) БПХ и БСС (кабель РК 75-4-22) | <p>500 200 1000 1000</p> |
| <p>Условия транспортирования и хранения для всех блоков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, % | <p>от минус 50 до 50 98</p> |
| <p>Рабочие условия эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающего воздуха, °С: <ul style="list-style-type: none"> 1) блоков БПХ, БНН, БСР 2) блока БСС - относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %: <ul style="list-style-type: none"> 1) блоков БПХ, БНН, БСР 2) блока БСС - атмосферное давление, мм рт. ст. - сейсмостойкость (по РД 25 818-87): <ul style="list-style-type: none"> 1) диапазон частот, Гц 2) амплитуда виброускорения, м/с² - синусоидальные вибрации: <ul style="list-style-type: none"> 1) диапазон частот, Гц 2) амплитуда виброперемещения, мм - напряжения питания, В: <ul style="list-style-type: none"> 1) от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц 2) от источника питания постоянного тока 3) от резервного источника питания постоянного тока - радиационная стойкость к дозе смешанного нейтронного и гамма-излучения (по ПБЯ-06-10-99), Гр, не менее | <p>от минус 40 до 50 от 1 и до 50</p> <p>98 80</p> <p>от 626 до 795</p> <p>от 5 до 30 от 4 до 12</p> <p>от 10 до 55 0,15</p> <p>220⁺²²₋₃₃ 36^{+3,6}_{-5,4} 24^{+2,4}_{-3,6} 24^{+2,4}_{-3,6} 24^{+2,4}_{-3,6}</p> <p>100</p> |

| Наименование параметра | Значение параметра |
|---|--------------------|
| - электромагнитная совместимость: | |
| 1) напряженность радиочастотного электромагнитного поля в диапазоне частот от 80 до 1000 МГц для блока БСС, В/м, не более | 3 |
| 2) напряжение контактного электростатического разряда, кВ, не более | 4 |
| 3) амплитуда микросекундных импульсов большой энергии, кВ, не более | ± 1 |
| 4) амплитуда наносекундных импульсов, следующих пачками с частотой 5 кГц, кВ, не более | 0,5 |
| 5) напряжение промышленных помех в диапазоне частот от 0,15 до 30 МГц на сетевых контактах, дБ (мкВ), не более | 60 |
| б) динамические изменения напряжения сети: | |
| а) провалы напряжения до 0,7 от номинального значения, периоды, не более | 25 |
| б) прерывания напряжения, периоды, не более | 5 |
| в) выбросы напряжения, периоды, не более | 25 |

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и на лицевую панель блока БСС с помощью шильдика.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки измерителя приведен в таблице 3. Соединительные кабели и шнуры в комплект поставки измерителя не входят.

Таблица 3

| Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|-------------------|---|------|--|
| еУ2.008.003 | Блок позиционного преобразования БПХ-1МК | 3 | ДРГ-1МК-02 |
| | | 2 | ДРГ-1МК-02/1 |
| еУ2.087.054 | Блок питания БНН-24МК | 1 | |
| еУ2.429.010 | Блок внешней индикации и управления БСС-4МК | 1 | |
| еУ2.422.014 | Блок внешней сигнализации БСР-4МК | 1 | |
| еУ4.072.034 | Комплект инструмента и принадлежностей: Диск CD-R 700 МВ в упаковке CD-box | 1 | |
| еУ4.252.005 | Ручка | 4 | |
| еУ1.550.013-01 РП | Руководство пользователя ПО | 1 | Поставляется в электронном виде на диске CD-R из комплекта инструмента и принадлежностей |
| еУ4.070.044 | Комплект запасных частей | 1 | |
| еУ4.075.090 | Комплект монтажных частей: Розетки АШДК.434410.062 ТУ: 2РМТ22КПН4Г3В1В 2РМТ24КПН19Г1В1В 2РМТ14КПН4Г1В1В 2РМТ22КПН10Г1В1В | 2 | |
| | | 2 | |
| | | 1 | |
| | | 1 | |
| | | 8 | |

| Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|-------------------|---|------|------------|
| | 2PMT22КУН4Г3В1В | 1 | |
| | Вилка СР-50-74ПВ ВРО.364.008 ТУ | 6 | |
| | Розетка ДВ-9F | 2 | |
| | Корпус ДР-9С | 2 | |
| | Резистор С2-33м-0,125-620 Ом±5%-1-Д | 2 | |
| | ШКАБ.434113.012, ШКАБ.434110.007 ТУ | | |
| | Кронштейн еИ6.138.391 | 3 | |
| еУ1.550.013-01 РЭ | Эксплуатационная документация: Руководство по эксплуатации | 1 | |
| еУ4.170.337 | Упаковка | 1 | |

Поверка

осуществляется в соответствии с разделом 7 «Методика поверки» документа еУ1.550.013-01 РЭ «Измеритель-сигнализатор аварийный ДРГ-1МК-02. Руководство по эксплуатации», утверждённым руководителем ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России» 27 апреля 2012 года.

Основное средство поверки:

- эталонная дозиметрическая установка 2 разряда по ГОСТ 8.070-96 типа УПГД-2М-Д с радионуклидными источниками ^{137}Cs (диапазон воспроизведения МПД от 7×10^{-7} Гр/ч до 0,35 Гр/ч, пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения МПД $\pm 8\%$).

Сведения о методиках (методах) измерений

еУ1.550.013-01 РЭ. Измеритель-сигнализатор аварийный ДРГ-1МК-02. Руководство по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям-сигнализаторам аварийным ДРГ-1МК-02

1. ГОСТ 8.070-96 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений поглощенной и эквивалентной доз и мощности поглощенной и эквивалентной доз фотонного и электронного излучений.

2. РД 25 818-87. Общие требования и методы испытаний на сейсмостойкость приборов и средств автоматизации, поставляемых на АЭС.

3. ПБЯ-06-10-99. Отраслевые правила проектирования и эксплуатации систем аварийной сигнализации о возникновении самоподдерживающейся цепной реакции и организации мероприятий по ограничению ее последствий.

4. БКЛА.412113.004 ТУ. Измеритель-сигнализатор аварийный ДРГ-1МК-02. Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях.

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Приборный завод «Сигнал» (ОАО «ПЗ «Сигнал»)
Юридический (почтовый) адрес: 249035, Калужская область, г. Обнинск, пр. Ленина, 121.
Телефоны: (48439) 7-91-85, 7-90-48, факс: (48439) 7-94-52
E-mail: skb1@pz-signal.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений федеральное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр Министерства обороны Российской Федерации» (ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»)

Юридический (почтовый) адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, д. 13.

Телефон: (495) 583-99-23, факс: (495) 583-99-48

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30018-10 от 05.08.2011 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2014 г.