

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» сентября 2022 г. № 2339

Регистрационный № 62136-15

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители-сигнализаторы поисковые ИСП-РМ1401К-01М

Назначение средства измерений

Измерители-сигнализаторы поисковые ИСП-РМ1401К-01М (далее измерители-сигнализаторы ИСП-РМ1401К-01М) предназначены для измерения мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения, $\dot{H}^*(10)$, и регистрации средней скорости счета гамма- и нейтронного излучений с целью поиска (обнаружения и локализации) радиоактивных и ядерных материалов.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей-сигнализаторов ИСП-РМ1401К-01М основан на том, что под действием гамма- или нейтронного излучения соответствующий детектор прибора регистрирует это излучение и преобразует его в электрические импульсы, которые затем обрабатываются в зависимости от выбранного режима работы прибора.

Измеритель-сигнализатор ИСП-РМ1401К-01М состоит из детекторов гамма- и нейтронного излучений и блока обработки. Детекторами гамма-излучения являются сцинтиллятор на основе CsI(Tl) и газоразрядный счетчик Гейгера-Мюллера, детектор нейтронного излучения - счетчик тепловых нейтронов на основе He-3.

Блок обработки осуществляет тестирование прибора, управляет режимами работы, производит математическую обработку сигналов, выводит информацию на жидкокристаллический индикатор (далее - ЖКИ), управляет световой, звуковой и вибрационной сигнализацией, осуществляет связь с персональным компьютером.

В режиме измерения осуществляется подсчет числа импульсов, поступающих от детектора гамма-излучения, и вычисление мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения, $\dot{H}^*(10)$ (далее - МЭД), мкЗв/ч.

В режиме поиска осуществляется сравнение числа импульсов в единицу времени, поступающих от детекторов гамма- или нейтронного излучения, с пороговыми значениями, определенными на основе значений фона внешнего гамма-излучения или нейтронного излучения, измеренных при калибровке прибора, и установленных коэффициентов.

Срабатывание световой, звуковой и вибрационной сигнализации осуществляется при превышении установленного порогового значения.

Для повышения чувствительности сигнализатора к нейтронному излучению используется камера-замедлитель, поставляемая по отдельному заказу.

Конструктивно прибор выполнен в виде портативного моноблока и может эксплуатироваться службами контроля соблюдения норм и условий радиационной безопасности на рабочих местах, в смежных помещениях и санитарнозащитных зонах при разработке, производстве и эксплуатации приборов и установок, являющихся источниками ионизирующего излучения, а также широким кругом потребителей, которые по роду своей деятельности связаны с обнаружением и локализацией источников ионизирующих излучений.

Прибор имеет клипсу и может крепиться на элементах одежды. Для удобства работы в труднодоступных местах прибор может устанавливаться на удлинительную штангу.

Измеритель-сигнализатор может работать в режиме связи с персональным компьютером (далее – ПК) по каналу связи типа USB с помощью специализированного программного обеспечения (далее – ПО), входящего в комплект поставки прибора. При работе в режиме связи с ПК пользователь может: зарегистрировать принадлежность сигнализатора конкретному пользователю; запомнить время выдачи и время возврата сигнализатора; считать информацию из памяти сигнализатора, включая историю его работы; изменить настройки прибора.

Измеритель ИСП-PM1401K-01M представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП-PM1401K-01M

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) измерителя-сигнализатора ИСП-PM1401K-01M состоит из встроенного и внешнего. Встроенное ПО установлено в блоке обработки измерителя-сигнализатора. Внешнее ПО PM1401K-01M Data Processing Software поставляется на компакт-диске, устанавливается на ПК и используется при подключении прибора к ПК по каналу связи USB.

Встроенное ПО управляет настройками и работой измерителя-сигнализатора, обеспечивает самотестирование прибора, математическую обработку, накопление и сохранение результатов измерений.

Внешнее ПО позволяет считывать информацию из памяти измерителя-сигнализатора, включая историю его работы, и изменять настройки прибора.

Метрологически значимым является встроенное ПО измерителя-сигнализатора ИСП-PM1401K-01M.

Идентификационные данные встроенного ПО измерителя-сигнализатора ИСП-PM1401K-01M представлены в таблице 1.

Таблица 1

| Идентификационные данные (признаки) | Значения |
|---|----------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | - |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | P-3.6 ¹⁾ |
| Цифровой идентификатор ПО | Не определен ²⁾ |
| Другие идентификационные данные, если имеются | Отсутствуют |

Примечания: 1) Номер версии не ниже указанного в таблице.
2) Встроенное ПО устанавливается на стадии производства.
Доступа к цифровому идентификатору встроенного ПО нет.

В ПО измерителя-сигнализатора ИСП-PM1401K-01M защита от непреднамеренных и преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных данных осуществляется: автоматическим контролем целостности ПО (самотестирование).

В соответствии с Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного и внешнего ПО измерителя-сигнализатора ИСП-PM1401K-01M от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний».

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики измерителя ИСП-PM1401K-01M приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование | Значение |
|---|---|
| Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения | 0,033-3 МэВ |
| Диапазон энергий регистрируемого нейтронного излучения | 0,025 эВ-14 МэВ |
| Чувствительность измерителя-сигнализатора к гамма-излучению, не менее | 100 с ⁻¹ /(мкЗв/ч) для Cs-137; 200 с ⁻¹ /(мкЗв/ч) для Am-241 |
| Чувствительность измерителя-сигнализатора к нейтронному излучению, не менее | 0,01 имп·см ² для Pu-α-Be в открытой геометрии; 0,1 имп·см ² для Pu-α-Be в коллимированном поле установки типа УКПН (КИС НРД МБм); 1,0 имп·см ² для Pu-α-Be, при использовании камеры-замедлителя или при расположении прибора на фантоме; 7,0 имп·см ² для тепловых нейтронов |
| Диапазон индикации средней скорости счета нейтронного излучения | 1–99 с ⁻¹ |
| Диапазон измерений МЭД гамма-излучения | 0,1–9999 мкЗв/ч |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерителя-сигнализатора при измерениях МЭД гамма-излучения Cs-137 | ±20 % |
| Энергетическая зависимость чувствительности при измерениях МЭД в диапазоне энергий от 0,06 до | ±30 % |

| | |
|---|--|
| 1,33 МэВ относительно энергии 0,662 МэВ (Cs-137), не более | |
| Наименование | Значение |
| Время установления рабочего режима, не более | 90 с |
| Нестабильность показаний измерителя-сигнализатора при измерениях МЭД гамма-излучения за время непрерывной работы 24 ч, не более | ±5 % |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением напряжения питания в рабочих условиях эксплуатации, относительно нормального значения | ±5 % |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной зависимостью чувствительности измерителя-сигнализатора от температуры окружающего воздуха в пределах рабочих условий эксплуатации относительно нормальных условий | ±30 % при изменении температуры от нормальной до повышенной; ±15 % при изменении температуры от нормальной до пониженной |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной зависимостью чувствительности измерителя-сигнализатора от влажности окружающего воздуха в пределах рабочих условий применения | ±30 % при изменении относительной влажности воздуха от нормальной до повышенной |
| Напряжение питания измерителя | 1,5 (+0,1; минус 0,4) В один элемент АА (LR6) |
| Потребляемый ток, не более | 3 мА при выключенных подсветке и сигнализации; 20 мА при включенной подсветке; 40 мА при включенной звуковой сигнализации; 70 мА при включенной вибрационной сигнализации |
| Габаритные размеры (длина × ширина × высота), не более - измерителя-сигнализатора - камеры-замедлителя | 195 × 60 × 36 мм 235 × 120 × 90 мм |
| Масса, не более - измерителя-сигнализатора - камеры-замедлителя | 450 г 2150 г |
| Нормальные условия эксплуатации: - температура - атмосферное давление - относительная влажность | 20±5 °С 101,3±4 кПа 60±20 % |
| Рабочие условия эксплуатации: - температура - атмосферное давление - относительная влажность | от минус 30 до 50 °С 84-106,7 кПа до 98 % при 35 °С |
| Частота ложных срабатываний, не более | 1 срабатывание за 10 минут непрерывной работы |
| Средняя наработка на отказ при доверительной вероятности 0,9, не менее | 10000 ч |
| Срок службы, не менее | 8 лет |

Характеристики источников гамма-излучения в движении, которые обнаруживаются измерителем-сигнализатором ИСП-РМ1401К-01М, указаны в таблице 3.

Таблица 3

| Наименование параметра | Тип источника | | |
|--|---------------|-------------|-------------|
| | Ba-133 | Cs-137 | Co-60 |
| 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 |

Знак утверждения типа

наносится типографским способом в левый верхний угол титульного листа документа «Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП-РМ1401К-01М. Руководство по эксплуатации СУДЕ.412113.002.01 РЭ» и методом шелкографии на пленочную этикетку, клеящуюся на корпус измерителя-сигнализатора.

Комплектность средства измерений

В комплект измерителя-сигнализатора ИСП-РМ1401К-01М входят составные части и эксплуатационная документация, указанные в таблице 4.

Таблица 4

| № п/п | Наименование | Обозначение | Количество |
|-------|---|-----------------------|------------|
| 1 | Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП-РМ1401К-01М | СУДЕ.412113.002.01 | 1 |
| 2 | Сигнализатор вибрационный | ТИГР.425549.001 | 1 |
| 3 | Элемент питания типа АА (LR6) | | 1 |
| 4 | Камера замедлитель | ТИГР.301176.008 | 1 |
| 5 | Удлинитель телескопический | ТИГР.304592.001-02 | 1 |
| 6 | Чехол | СУДЕ.735231.054 | 1 |
| 7 | Кабель № 1 | ТИГР.685621.165 | 1 |
| 8 | Диск с программным обеспечением для ПК | ТИГР.305555.006 | 1 |
| 9 | Упаковка | ТИГР 305641.051 | 1 |
| 10 | «Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП-РМ 1401К-01М. Руководство по эксплуатации» (раздел 8 «Методика поверки») | СУДЕ.412113.002.01 РЭ | 1 |

Примечание – Комплектация поставляемых измерителей ИСП-РМ1401К-01М согласуется при заказе.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП-РМ1401К-01М. Руководство по эксплуатации СУДЕ.412113.002.01 РЭ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к измерителям-сигнализаторам поисковым ИСП-РМ1401К-01М

ГОСТ 4.59-79 Средства измерений ионизирующих излучений. Номенклатура показателей;
ГОСТ 27451-87 Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия;
ГОСТ 28271-89 Приборы радиометрические и дозиметрические носимые. Общие технические требования и методы испытаний;

ГОСТ Р 8.804-2012 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений кермы в воздухе, мощности кермы в воздухе, экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы, амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы, мощностей амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы и потока энергии рентгеновского и гамма-излучений;

ГОСТ 8.031-82 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений потока и плотности потока нейтронов;

ГОСТ 8.355-79 Радиометры нейтронов. Методы и средства поверки;

«Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП-РМ1401К-01М. Технические условия СУДЕ 412113.002.01».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СофтЭксперт» (ООО «СофтЭксперт»)
ИНН 7710591270

Адрес: 141595, Московская область, г. Солнечногорск, д. Ложки, территория
«Индустриальный парк «Есипово», строение 17А/2, помещение 19

Тел.: (499) 214-07-83, (495) 287-49-05

www.soft-exp.com

e-mail: expert@soft-exp.com

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»)

ИНН 7809022120

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30001-10.