

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители - сигнализаторы поисковые ИСП-PM1401К-01 (PM1401GN)

Назначение средства измерений

Измерители - сигнализаторы поисковые ИСП-PM1401К-01 (PM1401GN) (далее по тексту - приборы) предназначены для измерений мощности амбиентного эквивалента дозы \dot{H}^* (10) (далее по тексту - МЭД) гамма - и рентгеновского (далее по тексту - фотонного) излучения, поиска (обнаружения и локализации) радиоактивных и ядерных материалов путем регистрации фотонного и нейтронного излучений.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов в режиме измерения основан на подсчете числа импульсов, поступающих с выхода детектора гамма - излучения, и вычисления МЭД.

В режиме поиска приборы осуществляют сравнение числа импульсов в единицу времени, поступающих с выходов блоков детектирования гамма - излучения и нейтронного излучения, с пороговыми значениями, рассчитанным на основе значений внешнего фона гамма - излучения (далее по тексту - гамма - фона) и внешнего фона нейтронного излучения (далее по тексту - нейтронного фона), измеренных при калибровке прибора и установленных значений коэффициентов n (количестве среднеквадратичных отклонений гамма - фона и нейтронного фона).

Встроенный блок детектирования гамма - излучения преобразует гамма кванты в электрические импульсы квазигауссовой формы, которые затем поступают в блок обработки.

Нейтронное излучений (скорость счета) регистрируется с помощью встроенного блока детектирования нейтронного излучений на основе счетчика медленных нейтронов.

Блок обработки осуществляет тестирование прибора, управляет всеми режимами работы, ведет математическую обработку сигналов и осуществляет вывод информации на жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) и сигнализаторы световой, звуковой и вибрационный. Выдача информации на световой, звуковой и вибрационный сигнализаторы осуществляется при превышении установленного порогового значения.

В режиме связи с персональным компьютером (ПК) выбор режимов работы и программирование приборов осуществляется от ПК по интерфейсам, совместимым с IrDA или USB.

Питание приборов осуществляется от встроенного гальванического элемента питания напряжением 1,5 В.

Конструктивно прибор выполнен в виде портативного моноблока.

Прибор имеет клипсу и может крепиться на элементы одежды (ремни, карманы и т. д.). Для удобства работы в труднодоступных местах прибор может устанавливаться на удлинительную штангу. На лицевой панели блока обработки расположены кнопки управления и ЖКИ.

Приборы выпускаются в шести модификациях. Обозначение приборов для поставки за пределы стран - участниц СНГ указаны в скобках:

1) «Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП-PM1401К-01 (PM1401GN) ТУ ВУ 100345122.034 -2012»;

2) «Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП-PM1401К-01А (PM1401GNA) ТУ ВУ 100345122.034-2012». Отличается от прибора ИСП-PM1401К-01 расширенным диапазоном измерений МЭД, расширенными диапазонами регистрации скорости счета нейтронного излучения и наличием дополнительного режима накопления импульсов при регистрации нейтронного излучения;

3) «Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП-PM1401К-01В (PM1401GNB) ТУ ВУ 100345122.034-2012». Отличается от прибора ИСП-PM1401К-01 расширенным диапазоном измерений МЭД, расширенными диапазонами регистрации скорости счета нейтронного излучения наличием дополнительных режимов накопления импульсов при регистрации нейтронного

излучения и идентификации радионуклидного состава вещества при работе в режиме связи с персональным карманным компьютером или смартфоном по радиоканалу типа Bluetooth;

4) «Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП-PM1401K-01M (PM1401GNM) ТУ ВУ 100345122.034-2012». Отличается от прибора ИСП-PM1401K-01 (PM1401GN) расширенным диапазоном измерений МЭД и меньшей погрешностью измерения МЭД, а также возможностью передачи информации в персональный компьютер по USB интерфейсу;

5) «Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП-PM1401K-01AP (PM1401GNAP) ТУ ВУ 100345122.034-2012». Отличается от прибора ИСП-PM1401K-01 расширенным диапазоном измерений МЭД, расширенными диапазонами регистрации скорости счета нейтронного излучения, наличием дополнительного режима накопления импульсов при регистрации нейтронного излучения, а также применением детектора нейтронного излучения на основе сцинтилляционных блоков LiI;

6) «Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП-PM1401K-01MP (PM1401GNMP) ТУ ВУ 100345122.034-2012». Отличается от прибора ИСП-PM1401K-01 расширенным диапазоном измерений МЭД и меньшей погрешностью измерений МЭД, возможностью передачи информации в ПК по USB, а также применением детектора нейтронного излучения на основе сцинтилляционных блоков LiI.

Общий вид и место пломбирования прибора представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид измерителей - сигнализаторов поисковых ИСП-PM1401K-01

Программное обеспечение

Метрологически значимым в приборе является встроенное программное обеспечение (ПО), которое размещается в энергонезависимой памяти микропроцессорного контролера. Запись ПО осуществляется в процессе производства с помощью специального оборудования изготовителя. ПО защищено от преднамеренных и непреднамеренных изменений пломбой. Доступ к микроконтроллеру блока обработки исключен конструкцией аппаратной части дозиметра. Защитная пломба ограничивает доступ к ПО, при этом ПО не может быть модифицировано без нарушения защитной пломбы. Кроме того, изменение ПО невозможно без специализированного оборудования изготовителя. ПО не требует специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО измерителей - сигнализаторов ИСП-PM1401K-01

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Модификации ИСП-PM1401K-01, ИСП-PM1401K-01A, ИСП-PM1401K-01AP	
Идентификационное наименование ПО	ТИГР.00029.00.02-24
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V 2.4
Цифровой идентификатор ПО	Не определен*
Модификация ИСП- PM1401K-01M, ИСП-PM1401K-01MP	
Идентификационное наименование ПО	ТИГР.00017.00.02.2-36
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V 3.6

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Цифровой идентификатор ПО	Не определен*
Модификация ИСП-PM1401К-01В	
Идентификационное наименование ПО	ТИГР.00017.00.02.4-77
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V 7.7
Цифровой идентификатор ПО	Не определен*
Примечание. * - доступа к цифровому идентификатору встроенного ПО нет	

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

В соответствии с Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО измерителей - анализаторов поисковых ИСП-PM1401К-01 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Характеристика	Значение				
	ИСП-PM1401К-01	ИСП-PM1401К-01А ИСП-PM1401К-01В	ИСП-PM1401К-01АР	ИСП-PM1401К-01М	ИСП-PM1401К-01МР
Диапазон регистрации фотонного излучения с индикацией средней скорости счета, с ⁻¹	от 1,0 до 7000,0	от 1,0 до 9999,0			
Диапазон регистрации нейтронного излучения с индикацией средней скорости счета, с ⁻¹	от 1,0 до 99,0	от 1,0 до 999,0		от 1,0 до 99,0	
Диапазон измерений МЭД, мкЗв/ч	по линии 0,662 МэВ в коллимированном излучении от 1,0 до 40,0	от 0,1 до 70,0		от 0,1 до 9999,0	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении МЭД, %	по линии 0,662 МэВ в коллимированном излучении ±30		±20		
Чувствительность к гамма - излучению, с ⁻¹ /(мкЗв/ч), не менее: - для ¹³⁷ Cs - для ²⁴¹ Am			100,0 200,0		
Чувствительность к нейтронному излучению, имп·см ² , не менее: - для Pu-α-Be - для тепловых нейтронов - для Pu-α-Be при использовании приборов с камерой - замедлителем или при расположении приборов на фантоме	0,1 7,0 1,0	0,1 5,0 1,2	0,1 7,0 1,0	0,1 5,0 1,2	
Диапазон энергий регистрируемого гамма - излучений, МэВ	от 0,033 до 3,000				

Характеристика	Значение				
	ИСП- PM1401K -01	ИСП- PM1401K -01А ИСП- PM1401K -01В	ИСП- PM1401K -01АР	ИСП- PM1401K -01М	ИСП- PM1401K -01MP
Энергетическая зависимость чувствительности в режиме поиска относительно энергии 0,662 МэВ (^{137}Cs) от типовой зависимости, приведенной в ТУ, %, не более	-25				
Энергетическая зависимость чувствительности в режиме измерений МЭД в диапазоне энергий от 0,06 до 1,33 МэВ относительно энергии 0,662 МэВ (^{137}Cs)	-			±30	
Диапазон энергий регистрируемого нейтронного излучения, МэВ	от тепловых до 14,0				
Параметры обнаружения источников гамма - излучения с вероятностью более 0,5: - скорость перемещения источник/прибор, м/с - расстояние от источника до чувствительной поверхности детектора, м - минимальная обнаруживаемая активность источника, кБк (мкКи): § ^{133}Ba § ^{137}Cs § ^{60}Co	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"></div> <div style="width: 35%;"> <p style="text-align: center;">0,5±0,05</p> <p style="text-align: center;">0,2±0,005</p> <p style="text-align: center;">55,0 (1,5)</p> <p style="text-align: center;">100,0 (2,7)</p> <p style="text-align: center;">50,0 (1,35)</p> </div> </div>				
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении МЭД по линии 0,662 МэВ (^{137}Cs), % - при изменении температуры окружающего воздуха от нормальных условий (20±5) °С до 50 °С - при относительной влажности окружающего воздуха 98% при температуре +35 °С - при изменении температуры окружающего воздуха от нормальных условий (20±5) °С до -15 °С - при изменении напряжения питания от номинального значения 1,5 В до крайних значений напряжения питания 1,1 и 1,6 В	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"></div> <div style="width: 35%;"> <p style="text-align: center;">±30</p> <p style="text-align: center;">±30</p> <p style="text-align: center;">±15</p> <p style="text-align: center;">±5</p> </div> </div>				

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Характеристика	Значение				
	ИСП- PM1401K -01	ИСП- PM1401K -01A ИСП- PM1401K -01B	ИСП- PM1401K -01AP	ИСП- PM1401K -01M	ИСП- PM1401K -01MP
Масса прибора в упаковке кг, не более	1,0				
Габаритные размеры прибора, мм, не более					
- длина	195				
- ширина	57				
- высота	32				
Габаритные размеры прибора в упаковке, мм, не более					
- длина	290				
- ширина	130				
- высота	70				
Средний срок службы, лет	8				
Средняя наработка на отказ, ч	10000				
Среднее время восстановления, мин	60				

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководств по эксплуатации ТИГР.412114.007 РЭ, ТИГР.412114.007-02 РЭ и ТИГР.412114.007-04 РЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность измерителей - сигнализаторов поисковых ИСП-PM1401K-01

Наименование, тип	Обозначение	Количество на модификацию					
		ИСП- PM1401K- 01 (PM1401 GN)	ИСП- PM1401K- 01A (PM1401 GNA)	ИСП- PM1401K- 01B (PM1401 GNB)	ИСП- PM1401K- 01M (PM1401 GNM)	ИСП- PM1401K- 01AP (PM1401 GNAP)	ИСП- PM1401K -01MP (PM1401 GNMP)
Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП-PM1401K - 01 (PM1401GN)	ТИГР. 412114. 007	1	-	-	-	-	-
Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП - PM1401K-01A (PM1401GNA)	ТИГР. 412114. 007-02	-	1	-	-	-	-
Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП -	ТИГР. 412114. 007-04	-	-	1	-	-	-

Наименование, тип	Обозначение	Количество на модификацию					
		ИСП-PM1401K-01 (PM1401GN)	ИСП-PM1401K-01A (PM1401GNA)	ИСП-PM1401K-01B (PM1401GNB)	ИСП-PM1401K-01M (PM1401GNM)	ИСП-PM1401K-01AP (PM1401GNAP)	ИСП-PM1401K-01MP (PM1401GNMP)
PM1401K-01B (PM1401GNB)							
Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП - PM1401K-01M (PM1401GNM)	ТИГР. 412114.007-06	-	-	-	1	-	-
Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП - PM1401K-01AP (PM1401GNAP)	ТИГР. 412114.007-08	-	-	-	-	1	-
Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП - PM1401K-1MP (PM1401GNMP)	ТИГР. 412114.007-10	-	-	-	-	-	1
Элемент питания Panasonic POWER LINE ¹⁾	AA (LR6)	1	1	1	1	1	1
Руководство по эксплуатации	ТИГР. 412114.007 РЭ	1	-	-	-	-	-
Руководство по эксплуатации	ТИГР. 412114.007-02РЭ	-	1	1	-	1	-
Руководство по эксплуатации	ТИГР. 412114.007-04РЭ	-	-	-	1	-	1
Методика поверки	МРБ МП. 1321-2013	1	1	1	1	1	1
Комплект принадлежностей	ТИГР. 305621.052	1	1	1	1	1	1
Упаковка	ТИГР. 305641.051	1	1	1	1	1	1

¹⁾ Допускается применение других, аналогичных по параметрам

Поверка

осуществляется по документу МРБ МП. 1321-2013 «Измерители - сигнализаторы поисковые ИСП-PM1401K-01 (PM1401GN). Методика поверки», утвержденному РУП БелГИМ 14 января 2013 года.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 2 разряда по ГОСТ Р 8.804-2012 - установка поверочная дозиметрическая с набором источников гамма - излучения из радионуклида ^{137}Cs , диапазон измерений МЭД от 0,1 мкЗв/ч до 10 Зв/ч, погрешность аттестации установки не более ± 6 % при доверительной вероятности 0,95;
- установка поверочная нейтронного излучения по ГОСТ 8.521-84 с комплектом эталонных нейтронных Pu- α -Be радионуклидных источников 1-го разряда, создающая коллимированное поле нейтронов. Диапазон измерений МЭД от $5 \cdot 10^{-10}$ до 10^{-6} Зв/ч, погрешность аттестации эталонных источников не более ± 9 % при доверительной вероятности 0,95.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки (оттиск поверительного клейма) наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям - сигнализаторам поисковым ИСП-PM1401K-01 (PM1401GN)

ГОСТ 28271-89 Приборы радиометрические и дозиметрические носимые. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 27451-87 Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.804-2012 ГСИ. 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

ТУ ВУ 100345122.034-2012 Измерители - сигнализаторы поисковые ИСП-PM1401K-01 (PM1401GN). Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Полимастер» (ООО «Полимастер»)

Адрес: Республика Беларусь, 220141, г. Минск, ул. Ф. Скорины, 51

Юридический адрес: Республика Беларусь, 220040 г. Минск, ул. М. Богдановича, 112-3н, 53

Телефон: +375 17 268 68 19, факс: +375 17 260 23 56

Испытательный центр

Экспертиза проведена Федеральным государственным унитарным предприятием
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр. д. 19

Телефон: (812) 251-76-01; факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: <http://www.vniim.ru>

E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению
испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.