



СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE
OF MEASURING INSTRUMENTS



НОМЕР СЕРТИФИКАТА:
CERTIFICATE NUMBER:

13160

ДЕЙСТВИТЕЛЕН ДО:
VALID TILL:

30 января 2025 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании положительных результатов государственных испытаний утвержден тип средств измерений

"Измерители-сигнализаторы поисковые ИСП-PM1704А",

изготовитель - **ООО "Полимастер", г. Минск, Республика Беларусь (BY),**

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под номером **РБ 03 17 5544 20** и допущен к применению в Республике Беларусь с 30 января 2020 г.

Описание типа средств измерений приведено в приложении и является неотъемлемой частью настоящего сертификата.

Заместитель Председателя комитета



Д.П.Барташевич

30 января 2020 г.

НТК по метрологии Госстандарта

№ 01-2020



секретарь НТК Месюф

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского унитарного
предприятия «Белорусский государственный
институт метрологии»



В. Л. Гуревич

» 05 2020

**ИЗМЕРИТЕЛИ-СИГНАЛИЗАТОРЫ
ПОИСКОВЫЕ ИСП-PM1704A**

Внесены в государственный реестр средств изме-
рений, прошедших государственные испытания.
Регистрационный № РБ 03 17 5544 20

Выпускают по ТУ BY 100345122.074-2014

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измерители-сигнализаторы поисковые ИСП-PM1704A (далее по тексту – приборы)

предназначены для измерения мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ (далее по тексту – МЭД) гамма-излучения, амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ (далее по тексту – ЭД), накопления и хранения сцинтилляционных спектров гамма-излучения, идентификации радионуклидного состава вещества, поиска (обнаружения и локализации) радиоактивных и ядерных материалов по их внешнему гамма- и нейтронному излучениям, передачи информации, накопленной и сохраненной в энергонезависимой памяти приборов, в персональный компьютер (далее по тексту – ПК).

Приборы относятся к носимым средствам измерений ионизирующих излучений и могут эксплуатироваться в лабораторных и полевых условиях. Приборы могут быть использованы сотрудниками радиологических и изотопных лабораторий, аварийных служб, сотрудниками таможенных и пограничных служб для предотвращения несанкционированного ввоза-вывоза радиоактивных источников и ядерных материалов, а также специалистами различных отраслей промышленности, сельского хозяйства, транспорта, медицины и др., где используются ядерно-технические установки и источники ионизирующих излучений.

ОПИСАНИЕ

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

В режиме поиска приборы осуществляют сравнение числа импульсов в единицу времени, поступающих с выходов блоков детектирования гамма-излучения и нейтронного излучения, с пороговыми значениями, рассчитанными на основе значений радиационного гамма фона и нейтронного фона, измеренных при калибровке прибора и установленных коэффициентов.

Регистрация гамма-излучения в режиме поиска осуществляется с помощью блока детектирования, выполненного в виде встроенного блока на основе сцинтиллятора (CsI) - фотодиод. С помощью этого же блока детектирования осуществляется регистрация сцинтилляционных спектров гамма излучения и идентификация радионуклидного состава вещества. Регистрация нейтронного излучения осуществляется с помощью блока де-



тектирования, выполненного в виде встроенного блока на основе сцинтиллятора (LiI) - фотодиод.

Приборы выпускаются в четырех модификациях:

– Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП-PM1704А;
– Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП-PM1704А-ГН. Отличается от измерителя-сигнализатора поискового ИСП-PM1704А наличием детектора нейтронного излучения;

– Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП-PM1704А-М. Отличается от измерителя-сигнализатора поискового ИСП-PM1704А расширенным диапазоном измерения МЭД и наличием режима измерения ЭД.

– Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП-PM1704А-ГНМ. Отличается от измерителя-сигнализатора поискового ИСП-PM1704А расширенным диапазоном измерения МЭД, наличием детектора нейтронного излучения, наличием режима измерения ЭД.

Для расширения диапазона измерений МЭД гамма-излучения в приборах модификаций PM1704А-М и PM1704А-ГНМ совместно со сцинтилляционным блоком детектирования используется блок детектирования на основе счетчика Гейгера-Мюллера.

В режиме связи с ПК обмен информацией между прибором и ПК осуществляется через USB-порт.

Выбор режимов работы и программирование прибора осуществляется от двухкнопочной клавиатуры через экранное меню. Результаты измерения и режимы работы прибора индицируются на ЖКИ.

Питание приборов осуществляется от встроенного гальванического элемента питания типа AA (LR6).

Конструктивно прибор выполнен в виде портативного моноблока.

Прибор имеет клипсу и может крепиться на элементах одежды (ремнях, карманах и т.д.).

На лицевой панели прибора расположены кнопки управления и ЖКИ.

Общий вид приборов представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид приборов

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) приборов подразделяется на встроенное ПО наименование ТИГР.00062.00.02, прикладного ПО PM1704A Built-in Software.

Встроенное ПО размещено в энергонезависимой памяти прибора и позволяет осуществлять следующие режимы работы:

- тестирования;
- калибровки по внешнему радиационному фону гамма-излучения;
- калибровки по внешнему радиационному фону нейтронного излучения (модификации ИСП-PM1704А-ГН и ИСП-PM1704А-ГНМ);



- поиска источников гамма- и нейтронного излучений (модификации ИСП-PM1704A-ГН и ИСП-PM1704A-ГНМ);
- измерений МЭД;
- измерений ЭД (модификации ИСП-PM1704A-М и ИСП-PM1704A-ГНМ);
- установок;
- регистрации сцинтилляционных спектров гамма- излучения;
- идентификации радионуклидного состава вещества;
- связи с ПК по USB-интерфейсу;
- непрерывного контроля напряжения элементов питания.

Прикладное ПО располагается во флэш-памяти прибора, не требует инсталляции на ПК и дополнительных внешних носителей. Прикладное ПО доступно на любом ПК, работающим под управлением ОС Windows, после подключения к нему прибора по USB-интерфейсу. Прикладное ПО PM1704A Built-in Software позволяет:

- работать в on-line режиме с подключенным в данный момент прибором;
- отображать на экране и сохранять на ПК историю работы подключенного прибора;
- изменять параметры подключенного прибора;
- просматривать и удалять спектры, сохраненные в памяти прибора.

Разделение ПО с выделением метрологически значимой части не предусмотрено. К метрологически значимому относится все ПО.

Запись встроенного ПО в энергонезависимую память прибора осуществляется в процессе производства при помощи специального оборудования изготовителя. ПО защищено от преднамеренных и непреднамеренных изменений защитной пломбой. Пломба ограничивает доступ к ПО, при этом ПО не может быть изменено без нарушения пломбы. Кроме того, контроль защиты встроенного ПО осуществляется проверкой отсутствия сообщений об ошибках при тестировании приборов, целостностью пломбы на приборах и соответствия версии встроенного ПО, индицируемого в режиме индикации версии встроенного ПО, номеру версии, записанной в разделе «Свидетельство о приемке» паспорта на приборы.

Контроль защиты прикладного ПО для ПК, работающих под управлением ОС Windows, осуществляется сравнением версии, записанной в разделе «Свидетельство о приемке» паспорта на приборы, и контрольной суммы, рассчитанной по методу MD5, с полученными при работе прибора в режиме связи с ПК. Расчет контрольной суммы проводится стандартными средствами, например, Total Commander, Double Commander.

Идентификационные данные ПО приборов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное ПО	ТИГР.00062.00.02	не ниже v.1.54*	–	–
Прикладное ПО	PM1704A Built-in Software	не ниже v.1.0.1.12*	01aa71b758cee5126b c60eab2a522855*	MD5
Примечание * Текущий номер версии встроенного и прикладного ПО и контрольная сумма указаны в разделе «Свидетельство о приемке» паспорта на приборы. Контрольная сумма относится к текущей версии ПО.				



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные характеристики приборов представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	ИСП- PM1704A	ИСП- PM1704A-ГН	ИСП- PM1704A-М	ИСП- PM1704A-ГНМ
Диапазон индикации МЭД	от 0,01 до 130 мкЗв/ч		от 0,01 мкЗв/ч до 13,0 Зв/ч	
Диапазон измерений МЭД	от 0,1 до 100 мкЗв/ч (по ¹³⁷ Cs в коллимированном излучении)		от 0,1 мкЗв/ч до 10,0 Зв/ч	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении МЭД	±(20 + K ₁ /Ḣ) %, где Ḣ – значение МЭД, мЗв/ч, K ₁ – коэффициент, равный 0,0025 мЗв/ч (по ¹³⁷ Cs в коллимированном излучении)		±(20 + K ₁ /Ḣ) %, где Ḣ – значение МЭД, мЗв/ч, K ₁ – коэффициент, равный 0,0025 мЗв/ч	
Диапазон установки пороговых уровней МЭД гамма-излучения, мкЗв/ч	от 0,1 до 100 мкЗв/ч		от 0,1 мкЗв/ч до 10,0 Зв/ч	
Диапазон индикации ЭД	-		от 0,01 мкЗв до 1,3 Зв	
Диапазон измерений ЭД	-		от 0,1 мкЗв до 1,0 Зв	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении ЭД	-		±20 %	
Диапазон установки пороговых уровней ЭД гамма-излучения	-		от 0,1 мкЗв до 1,0 Зв	
Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения: – в режиме измерения МЭД – в режиме поиска	от 0,06 до 1,33 МэВ от 0,033 до 3,00 МэВ			
Энергетическая зависимость относительно энергии 0,662 МэВ (¹³⁷ Cs), – в режиме поиска	не отличается от типовой зависимости более чем на минус 25 %			
– в режиме измерения МЭД	-	-	± 29 %	
Диапазон энергий регистрируемого нейтронного излучения	-	от тепловых до 14 МэВ	-	от тепловых до 14 МэВ
Значение чувствительности прибора к гамма-излучению, не менее: – для ¹³⁷ Cs – для ²⁴¹ Am	100 (с ⁻¹)/(мкЗв/ч) 300(с ⁻¹)/(мкЗв/ч)			
Значение чувствительности к нейтронному излучению при расположении приборов на фантоме, имп·см ² /нейтрон, не менее: – для Pu-α-Be – для тепловых нейтронов	-	0,07 2,0	-	0,07 2,0
Диапазон индикации средней скорости счета при регистрации, с ⁻¹ : – гамма-излучения – нейтронного излучения	от 1 до 9999 -	от 1 до 9999 от 0,01 до 999	от 1 до 9999 -	от 1 до 9999 от 0,01 до 999
Коэффициент вариации (отклонение показаний, вызываемое статистическими флуктуациями) в режиме измерения МЭД при доверительной веро-	±10 %			



Наименование характеристики	Значение характеристики			
	ИСП-PM1704A	ИСП-PM1704A-ГН	ИСП-PM1704A-М	ИСП-PM1704A-ГНМ
ятности 0,95, не более				
Число каналов регистрации сцинтилляционных спектров гамма-излучения			1024	
Энергетическое разрешение при регистрации сцинтилляционных спектров по линии 0,662 МэВ (¹³⁷ Cs), не более			9,0 %	
Предел допускаемой основной погрешности характеристики преобразования при регистрации сцинтилляционных спектров, не более			1,0 %	
Диапазон установки количества среднеквадратических отклонений гаммафона (далее – коэффициент <i>n</i>) или нейтронного фона			от 1,0 до 9,9 (с шагом 0,1)	
Время непрерывной работы приборов от одного элемента питания (до появления информации на ЖКИ о разряде) в нормальных условиях эксплуатации			не менее 300 ч при соблюдении номинального режима работы (среднее значение радиационного фона до 0,3 мкЗв/ч; использование ЖКИ, звуковой, вибрационной и световой сигнализации – не более 5 мин/сут)	
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении МЭД, не более:				
- при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 5) °С до минус 20 °С			±10 %	
- при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 5) °С до 50 °С			±15%	
- при относительной влажности окружающего воздуха 98 % при 40 °С			±15 %	
- при быстрых изменениях температуры окружающего воздуха от нормальной до минус 20 °С, от минус 20 °С до нормальной			±10 %	
- при быстрых изменениях температуры окружающего воздуха от нормальной до 50 °С и от 50 °С до нормальной			±15 %	
- при изменении напряжения питания от номинального значения до крайних значений напряжения питания			±10 %	
- при воздействии магнитного поля промышленной частоты напряженностью 800 А/м			±10 %	
- при воздействии радиочастотных электромагнитных полей			±10 %	
Частота ложных срабатываний приборов в режиме поиска гамма-излучений при значении коэффициента <i>n</i> = 5,3 за 10 ч непрерывной работы и <i>n</i> = 5,0 за 1 ч непрерывной работы			не более одного срабатывания	
Частота ложных срабатываний в режиме поиска нейтронных излучений при значении коэффициента <i>n</i> = 4,5 за 10 ч непрерывной работы и <i>n</i> = 3,5 за 1 ч непрерывной работы	-	не более одного срабатывания	-	-



Наименование характеристики	Значение характеристики			
	ИСП- PM1704A	ИСП- PM1704A-ГН	ИСП- PM1704A-М	ИСП- PM1704A-ГНМ
Минимальная обнаруживаемая активность источника на расстоянии 0,4 м при перемещении со скоростью 0,5 м/с при установленном коэффициенте п, соответствующем значению, при котором частота ложных срабатываний не более одного срабатывания за 1 ч, МБк: ²⁴¹ Am ¹³⁷ Cs ⁶⁰ Co			20 ± 6 1,0 ± 0,3 0,250 ± 0,075	
Минимальная обнаруживаемая масса нейтронного источника из плутония на расстоянии 0,1 м при перемещении со скоростью 0,5 м/с при установленном коэффициенте п, соответствующем значению, при котором частота ложных срабатываний не более одного срабатывания за 1 ч	-	300 г или альтернативный источник нейтронов ²⁵² Cf массой 0,01 мкг (2·10 ⁴ нейтронов/с в сферический угол 4π)	-	300 г или альтернативный источник нейтронов ²⁵² Cf массой 0,01 мкг (2·10 ⁴ нейтронов/с в сферический угол 4π)
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-2015	IP65			
Режимы работы:				
- режим тестирования	есть			
- калибровки по внешнему радиационному фону гамма- излучения	есть			
- режим калибровки по внешнему радиационному фону нейтронного излучения	нет	есть	нет	есть
- режим поиска;	есть			
- режим измерения МЭД;	есть			
- режим измерения ЭД;	нет		есть	
- режим установок;	есть			
- режим регистрации сцинтилляционных спектров гамма- излучения	есть			
- режим идентификации радионуклидного состава вещества	есть			
- режим связи с ПК	есть			
Рабочие условия эксплуатации: - диапазон температур окружающего воздуха; - относительная влажность окружающего воздуха при температуре 40 °С; - атмосферное давление	от минус 20 °С до плюс 50 °С не более 98 % от 84 до 106,7 кПа			
Напряжение питания прибора	1,5 (- 0,2; +0,1) В			
Показатели надежности: - средняя наработка на отказ, не менее - средний срок службы, не менее - среднее время восстановления, не более	20000 ч 8 лет 60 мин			
Масса прибора, не более	0,23 кг	0,28 кг	0,26 кг	0,3 кг
Габаритные размеры, не более	75×87×38 мм	102×87×38 мм	102×87×38 мм	117×87×38 мм



ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта ТИГР.412114.502 ПС типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки приборов соответствует таблице 3.

Таблица 3

Наименование, модификация	Количество на модификацию, шт.			
	ИСП-PM1704A	ИСП-PM1704A-ГН	ИСП-PM1704A-М	ИСП-PM1704A-ГНМ
Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП-PM1704A	1	-	-	-
Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП-PM1704A-ГН	-	1	-	-
Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП-PM1704A-М	-	-	1	-
Измеритель-сигнализатор поисковый ИСП-PM1704A-ГНМ	-	-	-	1
Элемент питания ¹⁾	1	1	1	1
Кабель USB A – USB mini B	1	1	1	1
Паспорт ²⁾	1	1	1	1
Краткое руководство по эксплуатации	1	1	1	1
Электронный носитель (Руководство по эксплуатации, Руководство пользователя)	1	1	1	1
Комплект принадлежностей				
Упаковка	1	1	1	1

¹⁾ Элемент питания (Lithium) 1.5 В, не менее 3000 мА/ч, АА (LR6). Допускается применение других элементов питания, аналогичных по параметрам.
²⁾ В состав входит методика поверки.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ ВУ 100345122.074-2014 «Измерители-сигнализаторы поисковые ИСП-PM1704А. Технические условия».

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

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

МРБ МП.2478-2015 «Измерители-сигнализаторы поисковые ИСП-PM1704А. Методика поверки».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Измерители-сигнализаторы поисковые ИСП-PM1704А соответствуют требованиям технических условий ТУ ВУ 100345122.074-2014, ГОСТ 28271-89, ГОСТ 27451-87, ТР ТС 020/2011 (сертификат соответствия: № ЕАЭС ВУ/112 02.01. 020 09378, выдан ОАО «БЕЛЛИС», срок действия до 01.03.2025).

Межповерочный интервал: не более 24 месяцев, межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь: не более 24 месяцев



Научно-исследовательский центр испытаний средств измерений и техники БелГИМ,
г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13.
Аттестат аккредитации № ВУ/112 1.0025, действителен до 30.03.2024.

Разработчик/изготовитель:

Общество с ограниченной ответственностью «Полимастер» (ООО «Полимастер»)
Юридический адрес: Республика Беларусь, 220040, г. Минск, ул. М. Богдановича,
112-3н, кабинет 53.
Почтовый адрес: Республика Беларусь, 220141, г. Минск, ул. Ф. Скорины, 51.
Тел +375 17 268 6819
Факс +375 17 264 23 56
E-mail: polimaster@polimaster.com

Начальник научно-исследовательского центра
испытаний средств измерений и техники



Д.М. Каминский

