

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 03 » _____ сентября _____ 2024 г. № _____

Сведения
об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению
в части конструктивных изменений, не влияющих на метрологические характеристики средства измерений

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Заводской номер	Регистраци- онный номер в ФИФ	Правообладатель	Отменяемая методика поверки	Действие методик поверки сохраняется	Устанавливаемая методика поверки	Заявитель	Юридическое лицо, выдавшее заключение
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Преобразователи постоянного напряжения в код	ПНКВ-3	55019	46252-10	-	МП 55-263- 2010 с изменением № 1	-	МП 49-26-2024	Общество с ограниченной ответственностью «Научно- производственное объединение САУТ» (ООО «НПО САУТ»), г. Екатеринбург	УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», г. Екатеринбург
2.	Установки спектрометрические	МКС-02А «Сирень»	-	65711-16	-	АЖНС.41215 4.004 МП	-	РТ-МП-532-03- 2024	Общество с ограниченной ответственностью «НТЦ Амплитуда» (ООО «НТЦ Амплитуда»), г. Москва, г. Зеленоград	ФБУ «Ростест- Москва», г. Москва

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «03» сентября 2024 г. № 2086

Регистрационный № 65711-16

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки спектрометрические МКС-02А «Сирень»

Назначение средства измерений

Установки спектрометрические МКС-02А «Сирень» (далее – установка) предназначены для:

- автоматизированного экспериментально-расчетного определения радионуклидного состава, удельных и суммарных активностей гамма-излучающих радионуклидов низко- и среднеактивных отходов (РАО):
 - в первичных упаковках (полиэтиленовые мешки);
 - в контейнерах малой грузоподъемности различных форм (металлические бочки, пластиковые контейнеры и др.);
 - в объектах различных форм, загрязненных радиоактивными веществами, в том числе активности протяженных объектов в соответствии с аттестованными методиками измерений, указанными в разделе «Сведения о методиках (методах) измерений», реализованными в программном обеспечении установки;
- измерения активности точечных источников гамма-излучения в соответствии с Приложением А Руководства по эксплуатации АЖНС.412154.004РЭ;
- измерения мощности амбиентного эквивалента дозы (далее – МАЭД) гамма-излучения в месте расположения оператора.

Установка применяется для:

- сортировки отходов по категориям;
- входного контроля РАО при приемке на хранение;
- паспортизации первичных и кондиционированных форм РАО непосредственно в контейнерах без их вскрытия в соответствии с программным обеспечением (далее – ПО) и применяемыми методиками радиационного контроля и измерения.

Описание средства измерений

Установка представляет собой программно-технический комплекс средств, обеспечивающих измерение, обработку и представление спектрометрической информации о контролируемых источниках гамма-излучений.

Принцип действия установки основан на поглощении коаксиальным особо чистым германиевым (далее – ОЧГ) детектором фотонного излучения, испускаемого радионуклидами анализируемых объектов и формировании детектором токового импульса, амплитуда которого пропорциональна поглощенной энергии. Этот импульс преобразуется предусилителем и затем, проходя через систему фильтрации, усилителем; выходные импульсы последнего подаются на многоканальный анализатор, где они сортируются и запоминаются в каналах в соответствии с их амплитудами. Спектр, набранный в многоканальном анализаторе, представляет собой зависимость количества отсчетов в канале от амплитуды импульса и, соответственно, энергии поглощенных гамма-квантов.

Эффективность поглощения детектором испускаемого излучения определяется областью видимости анализируемого контейнера (объекта), отсекаемой коллиматором, техническими параметрами детектора, размерами и физическими характеристиками материалов измеряемого контейнера (объекта), расположением его относительно детектора.

В состав установки входят следующие средства:

- блок детектирования спектрометрический на основе ОЧГ детектора (далее – блок детектирования);
- многоканальный амплитудный анализатор (далее – анализатор);
- комплект коллиматоров;
- сосуд Дьюара;
- дозиметр-радиометр МКС-АТ1117М без блока обработки информации (далее – дозиметр) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 29551-20);
- панельный промышленный компьютер;
- лазерный прицел;
- цифровая видеокамера;
- дистансерное устройство;
- термографическое печатное устройство;
- колесная тележка с блоком управления и аккумуляторным блоком;
- подъемная платформа;
- комплект контрольных источников ОСГИ-А;
- устройство весоизмерительное электронное ТВЭУ (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 19765-15);

Примечание - Устройство тензометрическое весоизмерительное электронное ТВЭУ применяется в качестве средства измерений в аттестованных методиках измерений, указанных в разделе «Сведения о методиках (методах) измерений».

- лазерный дальномер;
- устройство поворотное для размещения измеряемого контейнера (объекта).

Установка обеспечивает размещение и ручное горизонтальное перемещение измерительной, вычислительной и вспомогательной аппаратуры на колесной тележке с осью вертикального вращения для вертикального перемещения детектирующей системы в геометрии тележки и удержание на месте с помощью стопорного механизма (тормоза).

Панельный промышленный компьютер установки обеспечивает возможность настройки параметров спектрометра, сбора измерительной и вспомогательной информации, управления процессом измерений и вспомогательной аппаратурой установки.

Установка имеет возможность:

- контроля расстояния от детектора до источника излучения путем оптического наведения детектора на измеряемый объект;
- измерения МАЭД гамма- излучения в месте расположения оператора;
- вывода на печать результатов измерений в виде несмываемого в условиях эксплуатации и хранения контейнеров паспорта-этикетки;
- предоставления возможности подключения к внешним устройствам вычислительной техники средствами интерфейсов Ethernet или Wi-Fi.

Наличие цифровой видеокамеры обеспечивает получение видеоизображения объекта на дисплее панельного компьютера и наведение детектора на объект измерения с помощью лазерного дальномера с рабочего места оператора.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер, состоящий из арабских цифр, наносится типографским способом на табличку в месте, указанном на рисунке 1.

Общий вид установки приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид установки спектрометрической МКС-02А «Сирень»

Программное обеспечение

В установке используются следующие ПО:

- ПО ЛСРМ СПОРО, являющееся метрологически значимой частью программного обеспечения и используемое для анализа спектра, расчета метрологических характеристик установки МКС-02А «Сирень» и расчета активности измеряемых объектов в соответствии с аттестованной методикой измерений «Методика измерений активности гамма-излучающих радионуклидов в контейнерах с отходами с помощью гамма-спектрометрического комплекса с программным обеспечением «LRSМ - SpectraLine и EffMaker» (свидетельство об аттестации № 40090.1К982);

- ПО «ПРОГРЕСС-5», входящее в программное обеспечение установки МКС-02А «Сирень» и используемое при измерении активности точечных источников гамма-излучения.

Уровень защиты ПО ЛСРМ СПОРО «высокий», ПО «ПРОГРЕСС-5» «средний» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения
ПО ЛСРМ СПОРО	
Идентификационное наименование ПО	LSRM SpectraLine Handy
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.XXXX*
Цифровой идентификатор ПО	df1c185e
ПО «ПРОГРЕСС-5»	
Идентификационное наименование ПО	«ПРОГРЕСС 5»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.X*
Цифровой идентификатор ПО	Не определен
* X – метрологически незначимая часть	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучения, кэВ	от 40 до 3000
Пределы допускаемой относительной погрешности характеристики преобразования спектрометра (интегральная нелинейность), %	$\pm 0,02$
Энергетическое разрешение спектрометра, кэВ: - на линии 122 кэВ (Co-57) - на линии 1332 кэВ (Co-60)	от 0,825 до 1,5 от 1,75 до 2,4
Максимальная входная статистическая нагрузка канала спектрометра при облучении гамма - квантами с энергией близкой к 1 МэВ, с ⁻¹ Примечание - Относительное изменение разрешения не более 50 %, а относительное смещение положения пика не более 1 %	$1 \cdot 10^5$
Диапазон измерений активности точечных источников гамма-излучения, Бк	от 10^4 до 10^{11}
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении активности точечных источников гамма-излучения, %	± 7
Диапазон измерений удельной активности гамма-излучающих радионуклидов, Бк/кг	от 10 до 10^6
Относительная неопределенность измерений удельной активности гамма-излучающих радионуклидов при P = 95 %, %:	от 15 до 75
Диапазон измерений МАЭД гамма-излучения: - чувствительный поддиапазон, мкЗв/ч - грубый поддиапазон, мЗв/ч	от 0,1 до 10^3 от 1,0 до 10^4
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений МАЭД, %	± 20
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений МАЭД, %, при изменении: - температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне относительно нормальных условий; - относительной влажности до 95 % от нормальных условий; - напряженности постоянных магнитных полей до 400 А/м от нормальных условий	± 10

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Число каналов спектрометра, шт.	16 384
Емкость канала спектрометра, импульсы	2^{32}
Время непрерывной работы, ч - от сети переменного тока - от аккумуляторного блока питания	24 8
Время установления рабочего режима (без учета времени охлаждения детектора спектрометра), мин	30
Нестабильность характеристики преобразования за время непрерывной работы, %, не более	0,05
Электропитание от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц - от аккумуляторного блока питания постоянного тока, напряжением, В	220^{+22}_{-33} 50±1 12±1
Потребляемая мощность от сети переменного тока (в полной комплектации установки), В·А, не более	300
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	950 × 680 × 1400
Масса при заполненном сосуде Дьюара, кг, не более	300
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре 35 °С (без конденсации влаги), % - атмосферное давление, кПа - содержание в атмосфере на открытом воздухе коррозионно-активных агентов соответствует типам атмосферы по ГОСТ 15150-69	от +5 до +40 до 95 от 84,0 до 106,7 I, II
Нормальные условия измерений МАЭД гамма-излучения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа - напряженность постоянных магнитных полей, А/м	от +15 до +25 от 30 до 80 от 86,0 до 106,7 до 40
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20 000
Средний срок службы, лет, не менее	6

Знак утверждения типа

наносится на специальную табличку на задней панели корпуса установки фотоспособом и на титульный лист руководства по эксплуатации АЖНС.412154.004РЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Установка спектрометрическая МКС-02А «Сирень» в составе:	АЖНС.412154.004	
- блок детектирования спектрометрический	—	1
- многоканальный амплитудный анализатор	—	1
- комплект коллиматоров с фоновой защитой:	—	1
- дозиметр-радиометр МКС-АТ1117М без блока обработки информации	—	1
- панельный промышленный компьютер	—	1
- лазерный прицел	—	1
- цифровая видеокамера	—	1
- дистансерное устройство	—	1
- термографическое печатающее устройство*	—	1
- колесная тележка с блоком управления и аккумуляторным блоком	—	1
- подъемная платформа	—	1
- комплект контрольных источников ОСГИ-А	—	1
Устройство поворотное в составе:	—	1
- платформа поворотного устройства	—	1
- устройство тензометрическое весоизмерительное электронное ТВЭУ	—	1
- электродвигатель	—	1
Лазерный дальномер*	—	1
Переливное устройство*	—	1
Сосуд Дьюара*	—	1
Кабель питания	—	1
Руководство по эксплуатации, паспорт Установка спектрометрическая МКС-02А «Сирень»	АЖНС.412154.004РЭ	1
Методика измерений активности гамма-излучающих радионуклидов в контейнерах с отходами с помощью гамма - спектрометрического комплекса с программным обеспечением «LRSM – SpectraLine и EffMaker со свидетельством об аттестации	—	1
Свидетельство о первичной поверке установки спектрометрической МКС-02А «Сирень»	—	1
Дозиметр-радиометр МКС-АТ1117М. Руководство по эксплуатации с клеймом первичной поверки	—	1
Полупроводниковый блок детектирования. Паспорт	—	1

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Блоки детектирования спектрометрические с германиевыми детекторами. Руководство по эксплуатации	—	1
Многоканальный амплитудный анализатор. Паспорт	—	1
Многоканальный амплитудный анализатор. Руководство по эксплуатации	—	1
Паспорта на контрольные источники ОСГИ-А	—	1
Устройство тензометрическое весоизмерительное электронное ТВЭУ. Паспорт	—	1
Комплект ПО на CD	—	1
Комплект документации на ПО	—	1
Устройство весоизмерительное электронное ТВЭУ. Свидетельство о первичной поверке	—	1
Лазерный дальномер. Руководство по эксплуатации*	—	1
Термографическое печатающее устройство. Паспорт*	—	1
* Поставляется согласно заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документах:

- Установка спектрометрическая МКС-02А «Сирень». Руководство по эксплуатации АЖНС.412154.004РЭ (Приложение А);

- Методика измерений активности гамма-излучающих радионуклидов в контейнерах с отходами с помощью гамма-спектрометрического комплекса с программным обеспечением «LRSM-SpectraLine и EffMaker (свидетельство об аттестации № 40090.1K982, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.40.2019.35796);

- Методика измерений произвольно распределенной активности гамма-излучающих радионуклидов в контейнерах с помощью гамма-спектрометрического комплекса с программным обеспечением семейства «SpectraLine» (свидетельство об аттестации № 487- RA.RU.311243-2018/450.034-661, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.40.2018.30016).

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 8.033-2023 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников;

ГОСТ 26874-86 Спектрометры энергий ионизирующих излучений. Методы измерения основных параметров;

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

ТУ 4362-004-18615825-2016 Установки спектрометрические МКС-02А «Сирень». Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НТЦ Амплитуда»
(ООО «НТЦ Амплитуда»)
ИНН 7735092057
Адрес: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, пр-кт Генерала Алексеева, д. 15
Телефон: 8 (495) 777-13-59
Факс: 8 (495) 777-13-58
Web-сайт: www.amplituda.ru
E-mail: info@amplituda.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»
(ФБУ «Ростест-Москва»)
Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Адрес места осуществления деятельности: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, рп. Менделеево, ВНИИФТРИ, к. 24
Телефон/факс +7 (495) 546-45-00, +7 (495) 546-45-01
Web-сайт: <http://www.rostest.ru>
E-mail: info.mdl@rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30083-2014.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «03» сентября 2024 г. № 2086

Регистрационный № 46252-10

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи постоянного напряжения в код ПНКВ-3

Назначение средства измерений

Преобразователи постоянного напряжения в код ПНКВ-3 (далее – ПНКВ-3) предназначены для измерений и преобразования постоянного напряжения в последовательный код и передачи результата преобразования по линии связи RS-485.

Описание средства измерений

Принцип действия ПНКВ-3 основан на измерении и преобразовании постоянного напряжения в последовательный код с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП), интегрированного в микроконтроллер. Измеренное микроконтроллером напряжение в виде десятиразрядного двоичного кода через схему гальванической развязки ПНКВ-3 подается на микроконтроллер обработки данных. Прочность изоляции гальванической развязки 10 кВ.

Микроконтроллер обработки данных преобразует результаты измерений в десятичную форму (ASCII код) и по запросу внешнего устройства передает результат преобразования в линию связи RS-485.

Конструктивно ПНКВ-3 выполнен в пластмассовом корпусе, расположенном на текстолитовой пластине, имеющей отверстия для крепления к месту установки.

Преобразователи выпускаются в следующих исполнениях: ПНКВ-3 09Б.24.00.00 и ПНКВ-3 09Б.24.00.00-01. Исполнение ПНКВ-3 09Б.24.00.00-01 обеспечивает более высокий срок службы изделия.

Корпус ПНКВ-3 изготавливается из пластика, окрашиваемого в цвета по выбору изготовителя.

Заводской номер, состоящий из пяти арабских цифр, наносится лазерным или иным пригодным методом на переднюю поверхность корпуса.

Пломбирование средства измерений при выпуске из производства предусмотрено для ограничения допуска к измерительной части.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид средства измерений с указанием мест пломбировки, места нанесения заводского номера приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений с указанием мест пломбировки, места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) ПНКВ-3 обеспечивает измерение и преобразование постоянного напряжения в последовательный код, передачу результатов преобразования в линию связи RS-485 и настройку ПНКВ-3. Встроенное ПО ПНКВ-3 устанавливается при выпуске преобразователей из производства, в процессе эксплуатации недоступно пользователю для изменения и считывания. Для защиты метрологических характеристик от несанкционированного доступа и изменения предусмотрено ограничение доступа к параметрам настройки ПНКВ-3 с использованием аппаратного ключа – Эмулятора МПСУиД. Метрологические характеристики ПНКВ-3, указанные в таблице 3, нормированы с учетом встроенного ПО ПНКВ-3.

Идентификационные данные метрологически значимой части встроенного ПО ПНКВ-3 указаны в таблице 1.

Уровень защиты встроенного ПО ПНКВ-3 от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	Pnkv_mvi.a90	Pnkv_164.a90
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2	2
Цифровой идентификатор ПО	143522fdb017413db5 e7b33898f17b95	49eacda4a18fcf77ed1 9d08559ae7764
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименования характеристики	Значение
Диапазон измерений постоянного напряжения на входе преобразователя, мВ	± 75
Единица младшего разряда, мВ	0,01
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования постоянного напряжения, %	$\pm 0,5$
Нормирующее значение, мВ	150
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразователя, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий измерений, %	$\pm 1,0$
Нормирующее значение напряжения, мВ	150
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	25 ± 10 от 30 до 80 от 84 до 106

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение питания постоянного тока, В	от 45 до 55
Потребляемая мощность, Вт, не более	5
Масса, кг, не более	0,4
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - ширина - длина	35 85 175
Климатическое исполнение преобразователя	У
Категория размещения по ГОСТ 15150, при температуре окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 50 °С	2

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет, не менее: - для ПНКВ-3 09Б.24.00.00 - для ПНКВ-3 09Б.24.00.00-01	15 20
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	70000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь постоянного напряжения в код ПНКВ-3	09Б.24.00.00 или 09Б.24.00.00-01	1 шт.
Паспорт	09Б.24.00.00 ПС или 09Б.24.00.00-01 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	09Б.24.00.00 РЭ	1 экз. ¹⁾
Методика поверки	—	1 экз. ¹⁾

¹⁾ – допускается поставлять 1 экземпляр в один адрес отгрузки в электронном виде.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Описание и работа изделия» документа «Преобразователь постоянного напряжения в код ПНКВ-3. Руководство по эксплуатации» 09Б.24.00.00 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

09Б.24.00.00 ТУ Преобразователь постоянного напряжения в код ПНКВ-3. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение САУТ» (ООО «НПО САУТ»)

ИНН 665 901 7039

Адрес: 620027, г. Екатеринбург, ул. Челюскинцев, д. 15, оф. 220

Телефон: 8 (343) 358-41-81, факс: (343) 350-20-39

E-mail: info@saut.ru

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Телефон +7 (343) 350-26-18, факс +7 (343) 350-20-39

Web-сайт: www.uniim.ru

E-mail: uniim@uniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.