

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 812 от 27.04.2018 г.)

Установки радиометрические УДГП-01

Назначение средства измерений

Установки радиометрические УДГП-01 (далее - УДГП-01) предназначены для измерений объемной активности гамма-излучающих нуклидов, в том числе нуклида ^{16}N , при размещении снаружи трубопроводов с технологическими жидкостями или пароводяной смесью с использованием коллиматора, при погружении блоков детектирования в жидкие среды и в режиме протока с размещением блоков детектирования в низкофоновой проточной камере.

Описание средства измерений

УДГП-01 состоит из сцинтилляционных блоков детектирования БДЕГ-03 различных исполнений и блока обработки и передачи данных БОП-1сп.

Гамма-кванты, которые испускает радионуклид, пролетая через детектор, формируют электрические импульсы, амплитуда которых пропорциональна энергии гамма-квантов. Сигналы с блока детектирования подаются на двухходовой 1024-канальный аналого-цифровой преобразователь (АЦП). Соответствующая обработка сигнала дает возможность получить информацию об энергетическом спектре гамма-квантов. Полученные спектры обрабатываются процессором блока БОП-1сп.

Для контроля работоспособности и стабилизации характеристик в состав блока детектирования включен альфа-излучающий нуклид (Am-241 или Ru-239).

В УДГП-01 предусмотрена световая и звуковая сигнализация превышения заданных порогов. При этом наличие «сухого контакта» позволяет включать/выключать внешнее управляющее устройство при его подключении. Установка оснащена тремя перекидными «сухими контактами».

Установка имеет программные интерфейсы для обмена данными: RS-232, два независимых RS-485 (протокол обмена MODBUS), Ethernet IEEE 802.3 (протокол обмена TCP/IP) и аналоговый интерфейс (опционально). Все установленные интерфейсы могут работать одновременно.

RS-232 является служебным интерфейсом, предназначенным для управления установкой, диагностики, настройки и ремонта. Для работы с этим интерфейсом предназначена программа «Конфигуратор», поставляемая вместе с установкой.

RS-485 и Ethernet IEEE 802.3 являются внешними интерфейсами, предназначенными для включения установки в автоматизированные комплексы и системы радиационного контроля.

Установка может быть оснащена тремя аналоговыми выходами (каналами), которые поддерживают стандартные интерфейсы 0-20 мА, 0-24 мА и 4-20 мА. Аналоговые выходы предназначены для передачи во внешние системы значений измеряемых величин.

Установки выпускаются в исполнениях, отличающихся назначением и комплектностью:

ФВКМ.412123.007 - для контроля протечек и технологических сред с использованием коллиматора;

ФВКМ.412123.007-01 - для контроля объемной активности жидких сред в трубопроводах с использованием проточной камеры;

ФВКМ.412123.007-02 - для контроля объемной активности жидких сред в баках с использованием защитного тубуса или погружного модуля детектора;

Примечание - Конструкция защитного тубуса или погружного модуля детектора определяется при проектировании размещения установки для конкретного объекта.

ФВКМ.412123.007-03 - для контроля объемной активности жидких сред в стальных трубопроводах диаметром 14 мм с использованием коллиматора.

Установки применяются на объектах атомной энергетики и промышленности, на судах с ядерными энергетическими установками.

Общий вид УДГП-01 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид УДГП-01

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) УДГП-01 состоит из двух ПО:

- встроенного программного обеспечения в виде программного кода (программа пользователя), записанного в постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) блока БОП-1сп, имеющего наименование и свой номер версии исполнения.

- прикладного (автономного) программного обеспечения «Конфигуратор», устанавливаемого на ПЭВМ, работающего в операционной среде WINDOWS, имеющего возможность считывания архивной или текущей измерительной информации с УДГП-01.

Метрологически значимой частью ПО УДГП-01 является встроенное ПО, включающее программу (исполнляемый код) пользователя и данные таблиц градуировочных коэффициентов и констант, записываемых в энергонезависимую память блока БОП-1сп.

Прикладное ПО «Конфигуратор» носит служебный характер, используется для считывания и отображения измеренных данных, формирования отчетов, в измерениях не участвует и на метрологические характеристики средства измерений не влияет.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО: Встроенное - Конфигуратор -	BOP-1SP ФВКМ.001005-07
Номер версии (идентификационный номер) ПО Встроенное - не ниже Конфигуратор - не ниже	2.10.XX.XXXX 1.9.X.XXX
Цифровой идентификатор ПО Встроенное - Конфигуратор -	- C6A6A76B74F42685A2C47F02723CA161
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора Встроенное - Конфигуратор -	Организуется при формировании исполняемых кодов MD5

Пломбирование всех технических средств, входящих в состав УДГП-01 от несанкционированного доступа осуществляется в соответствии с конструкторской документацией ФВКМ.412123.007.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р50.2.077-2014 - высокий.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон энергий регистрации гамма-квантов, кэВ: - при измерении объемной активности низкоэнергетических гамма-излучающих нуклидов; - при измерении объемной активности высокоэнергетических гамма-излучающих нуклидов, в том числе ^{16}N	от 50 до 1500 от 5000 до 7200
Диапазон измерений объемной активности, $\text{Бк}/\text{м}^3$: - низкоэнергетических гамма-излучающих нуклидов с использованием проточной камеры, погружного модуля детектора или защитного тубуса со стенкой из стали не толще 3 мм при погружении в воду так, чтобы расстояние от центра детектора до любого края жидкости было не менее 200 мм; - низкоэнергетических гамма-излучающих нуклидов на расстоянии 100 мм от оси стального трубопровода диаметром 14 мм с толщиной стенки 2 мм с использованием коллиматора; - низкоэнергетических гамма-излучающих нуклидов с использованием коллиматора - высокоэнергетических гамма-излучающих нуклидов, в том числе ^{16}N , с использованием коллиматора на расстоянии 100 мм от края стальной трубы диаметром 600 мм с толщиной стенки 22 мм	от $4,0 \cdot 10^2$ до $4,0 \cdot 10^8$ от $3,7 \cdot 10^7$ до $3,7 \cdot 10^{13}$ от $3,7 \cdot 10^3$ до $3,7 \cdot 10^8$ от $1,0 \cdot 10^3$ до $3,7 \cdot 10^8$

1	2
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объемной активности ^{137}Cs , в геометрии проточной камеры, погружной геометрии, геометрии баков, расширителей и труб большого диаметра, %	± 20
Пределы допускаемой основной относительной погрешности Измерений объемной активности ^{137}Cs , в трубопроводе диаметром 14 мм с толщиной стенки 2 мм, %	± 20
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объемной активности для сложных геометрий и нуклидного состава определяются при аттестации методики радиационного контроля для конкретного объекта	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активности точечного источника ОСГИ-Р (^{137}Cs) или ИВГИ ($^{244}\text{Cm} + ^{13}\text{C}$), %	± 15
Эффективность регистрации гамма-излучения от точечного источника на расстоянии 0,5 м от эффективного центра детектора, $\text{с}^{-1} \cdot \text{Бк}^{-1}$ - ОСГИ-Р (^{137}Cs) - ИВГИ ($^{244}\text{Cm} + ^{13}\text{C}$)	не менее $2,0 \cdot 10^{-4}$ от $5 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений объемной активности, %: - при изменении температуры окружающего воздуха относительно нормальных условий до предельных рабочих значений; - в условиях повышенной влажности окружающего воздуха относительно нормальных условий	± 10 ± 10

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Время установления рабочего режима, мин	10
Время непрерывной работы, ч	24
Нестабильность показаний за 24 ч непрерывной работы, %	± 15
Электропитание от сети переменного тока: - напряжением, В - частотой, Гц	220_{-33}^{+22} $(50 \pm 2,5)$
Потребляемая мощность, В·А	25
Габаритные размеры (диаметр \times длина), мм, не более - коллиматора для установки УДГП-01 (для ^{16}N) - коллиматора для установки УДГП-01 (для труб) - блока обработки и передачи данных БОП-1сп (длина \times ширина \times высота) - проточной камеры (длина \times ширина \times высота)	диаметр 350×455 диаметр 350×500 298×220×114 1700×800×900
Масса, кг, не более - блока обработки и передачи данных БОП-1сп - коллиматора для установки УДГП-01 (для ^{16}N) - коллиматора для установки УДГП-01 (для труб) - камеры проточной	4,3 150 158 410
Степень защиты от проникновения твердых тел и воды по ГОСТ 14254-96	IP65

1	2
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С для блока детектирования БДЕГ-03 для блока обработки и передачи данных БОП-1сп - предельное значение относительной влажности - атмосферное давление, кПа - рабочее давление измеряемой среды (для проточной камеры), МПа, не более	от -10 до +80 от -10 до +55 до 98 % при +35 °C от 84,0 до 106,7 1,8
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	35 000
Назначенный срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится фотоспособом на табличку, расположенную на передней панели корпусов блока обработки и передачи информации БОП-1сп, камеры проточной, коллиматора и типографским способом на титульные листы руководства по эксплуатации ФВКМ.412123.007РЭ и паспорта ФВКМ.412123.007ПС.

Комплектность средства измерений

соответствует таблице 4.

Таблица 4

Обозначение	Наименование	Количество (шт.)
1	2	3
ФВКМ.468166.005	Блок обработки и передачи данных БОП-1сп	1
ФВКМ.418265.020	Блок детектирования БДЕГ-03 40×60 СКА	*
ФВКМ.418265.020-01	Блок детектирования БДЕГ-03 40×100 СКА	*
ФВКМ.305179.005	Коллиматор для установки УДГП-01 (для ^{16}N)	*
ФВКМ.305179.005-01	Коллиматор для установки УДГП-01 (для труб)	*
ФВКМ.412131.011	Камера проточная	*
ФВКМ.301318.036	Подставка	*
	Модуль детектора	**
	Защитный тубус	**
ФВКМ.685631.211	Кабель питания	1
ФВКМ.685631.086-01	Кабель связи с ПЭВМ RS-232	1
ФВКМ.685631.268	Кабель связи с БД	*
ФВКМ.412113.040	Устройство для поверки УДГП-01	*
ФВКМ.001005-07	Программное обеспечение «Конфигуратор»	1
ФВКМ.412123.007РЭ	Руководство по эксплуатации	1
ФВКМ.412123.007ПС	Паспорт	1
ФВКМ.001005-07 34 01	Программное обеспечение. Программа «Конфигуратор». Руководство оператора	1
	Свидетельство о поверке	1
	Монтажный комплект:	
бРО.364.030ТУ	- розетка кабельная ОНЦ-БС-1-10/14-Р12-1-В	*
ПЮЯИ.430424.005ТУ	- розетка кабельная СН6П-1-10/14-Р12-1-В	*
бРО.364.030ТУ	- розетка кабельная ОНЦ-БС-1-7/12-Р12-1-В	*
ПЮЯИ.430424.005ТУ	- розетка кабельная СН6П-1-7/12-Р12-1В	*
	ЗИП в составе:	
ОЮО.480.003ТУ	- вставка плавкая ВП2Б-1В 4А 250 В	4
ФВКМ.412915.051	Упаковка (для коллиматоров)	*
ФВКМ.412915.052	Упаковка (для коллиматоров)	*

1	2	3
ФВКМ.412915.053	Упаковка (для коллиматоров)	*
ФВКМ.412915.054	Упаковка (для подставки)	*
ФВКМ.412915.173	Упаковка (для коллиматоров)	*
ФВКМ.412915.055	Упаковка (для БОП-1сп и БДЕГ-03)	1
ФВКМ.412915.056	Упаковка (для устройства поверки)	*
ФВКМ.305632.033	Упаковка (для проточной камеры)	*
ФВКМ.305632.034	Упаковка (для проточной камеры)	*
ФВКМ.305632.035	Упаковка (для проточной камеры)	*
ФВКМ.305632.038	Упаковка (для проточной камеры)	*
ФВКМ.305632.039	Упаковка (для проточной камеры)	*
ФВКМ.305632.040	Упаковка (для проточной камеры)	*
Примечание: * Поставляется в соответствии с условиями поставки		
** Конструкция определяется при проектировании для конкретного объекта		

Проверка

осуществляется по документу ФВКМ.412123.007РЭ (раздел 4 «Методика поверки»), утвержденному ФБУ «ЦСМ Московской области» 25 ноября 2014 г.

Основные средства поверки:

- источник фотонного излучения радионуклидный закрытый эталонный ОСГИ-Р (Госреестр № 40714-09) на основе ^{137}Cs - рабочий эталон 2 разряда, активность в источнике 1000 Бк, погрешность $\pm 6\%$.

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

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма наносится в паспорт установки.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам радиометрическим УДГП-01

ГОСТ 8.033-84 ГСИ. Государственная первичная схема для средств измерений активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников.

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

ГОСТ 32137-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ТУ 4362-030-31867313-2009 Установки радиометрические УДГП-01. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Доза» (ООО НПП «Доза»)

ИНН 7735542228

Адрес: 124498, г. Москва, г. Зеленоград, Георгиевский проспект, д.6

Телефон: +7 (495) 777-84-85, факс: +7 (495) 742-50-84

Web-сайт: www.doza.ru

E-mail: info@doza.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Московской области»

(ФБУ «ЦСМ Московской области»)

Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, р.п. Менделеево

Телефон: +7 (495) 994-22-10, факс: +7 (495) 994-22-11

Web-сайт: www.mencsm.ru

E-mail: info@mencsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «ЦСМ Московской области» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30083-14 от 07.02.2014 г.

В части вносимых изменений

Акционерное общество «Специализированный научно-исследовательский институт приборостроения» (АО «СНИИП»)

Адрес: 123060, г. Москва, ул. Расплетина, д.5, стр.1

Телефон: +7 (499) 968-60-60, доб. 25-14, факс: +7 (499) 943-00-63

Web-сайт: www.sniip.ru

E-mail: NVTsoy@sniip.ru

Аттестат аккредитации АО «СНИИП» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311815 от 11.08.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2018 г.