

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Дозиметры-радиометры МКС-03С

#### Назначение средства измерений

Дозиметры-радиометры МКС-03С (далее - дозиметры-радиометры) предназначены для измерений мощности эквивалентной дозы нейтронного излучения, мощности поглощенной в воздухе дозы гамма-излучения, плотности потока нейтронов.

#### Описание средства измерений

Принцип работы дозиметра-радиометра заключается в преобразовании энергии ионизирующих излучений в электрические импульсы с дальнейшим их измерением и регистрацией в виде, удобном для снятия показаний оператором.

Конструктивно дозиметр-радиометр состоит из трех основных узлов: блока детектирования БДКС-05С, пульта измерительного УИ-113С, устройства подзаряда УНК-7С2 (УНК-7С2-1).

Регистрация нейтронов и гамма-излучения выполняется в блоке детектирования БДКС-05С.

Нейтроны регистрируются пятью счетчиками тепловых нейтронов, размещенными так, чтобы их чувствительные объемы находились на разной глубине в блоке замедлителя. Таким способом обеспечивается избирательная регистрация быстрых, промежуточных и медленных нейтронов центральным счетчиком типа СНМ-16, двумя парами периферийных счетчиков типа СНМ-17 и СНМ-16. Локализация чувствительных объемов достигается соответствующей экранировкой счетчиков борированным полиэтиленом. Сигналы со счетчиков после усиления, дискриминации и формирования поступают на пульт измерительный УИ-113С.

Гамма-излучение регистрируется тремя счетчиками типа Гамма-3-1. Для компенсации энергетической зависимости чувствительности использованы фильтры. Сформированные сигналы поступают на пульт измерительный УИ-113С.

В пульте измерительном УИ-113С выполняется измерение скорости счета в каждом канале регистрации, обработка, представление на информационном табло и хранение до 500 результатов измерений, каждый из которых включает плотность потока нейтронов трех энергетических групп, мощность эквивалентной дозы нейтронов и мощность поглощенной дозы гамма-излучения.

Полученные значения выводятся на индикаторное табло по выбору оператора. Все данные одновременно записываются в ячейку запоминающего устройства под номером, который высвечивается на табло. При каждом последующем измерении номер ячейки автоматически увеличивается на 1. Вывести данные всех ячеек можно, подключив пульт к ЭВМ с помощью устройства подзаряда УНК-7С2 (УНК-7С2-1).

Дозиметр-радиометр МКС-03С может работать в переносном (при питании от четырех последовательно включенных аккумуляторов НКГЦ-1,8-1 или аналогичных) или в стационарном (при питании от сети переменного тока 220 В (127 В) с частотой 50 или 400 Гц с устройством подзаряда УНК-7С2 (УНК-7С2-1)) режимах.

По условиям эксплуатации прибор относится к классу 2 ГОСТ РВ 20.39.301-98 и группам 2.1.2 и 2.3.1 по ГОСТ РВ 20.39.304-98 с рабочей температурой от минус 40 до 50 °С и относительной влажностью воздуха до (95±3) % при температуре 40 °С.

Общий вид дозиметра-радиометра с указанием места таблички с нанесенным знаком утверждения типа и схемы пломбировки от несанкционированного доступа приведен на рисунках 1 - 4.



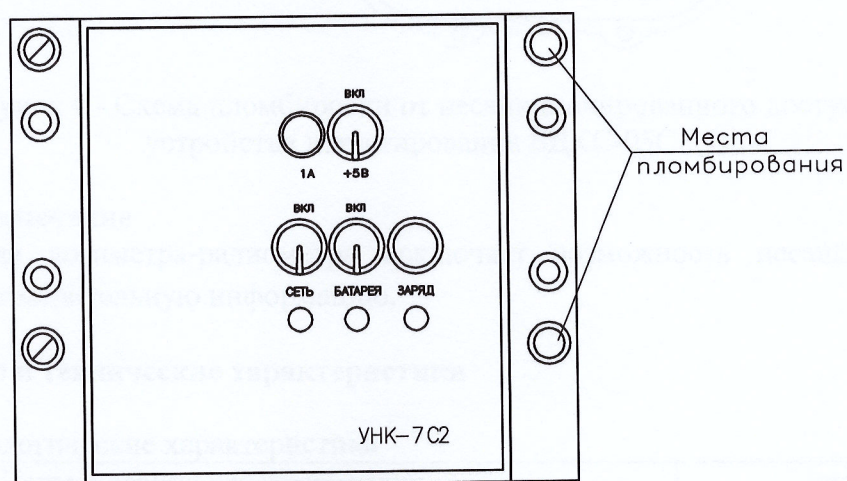
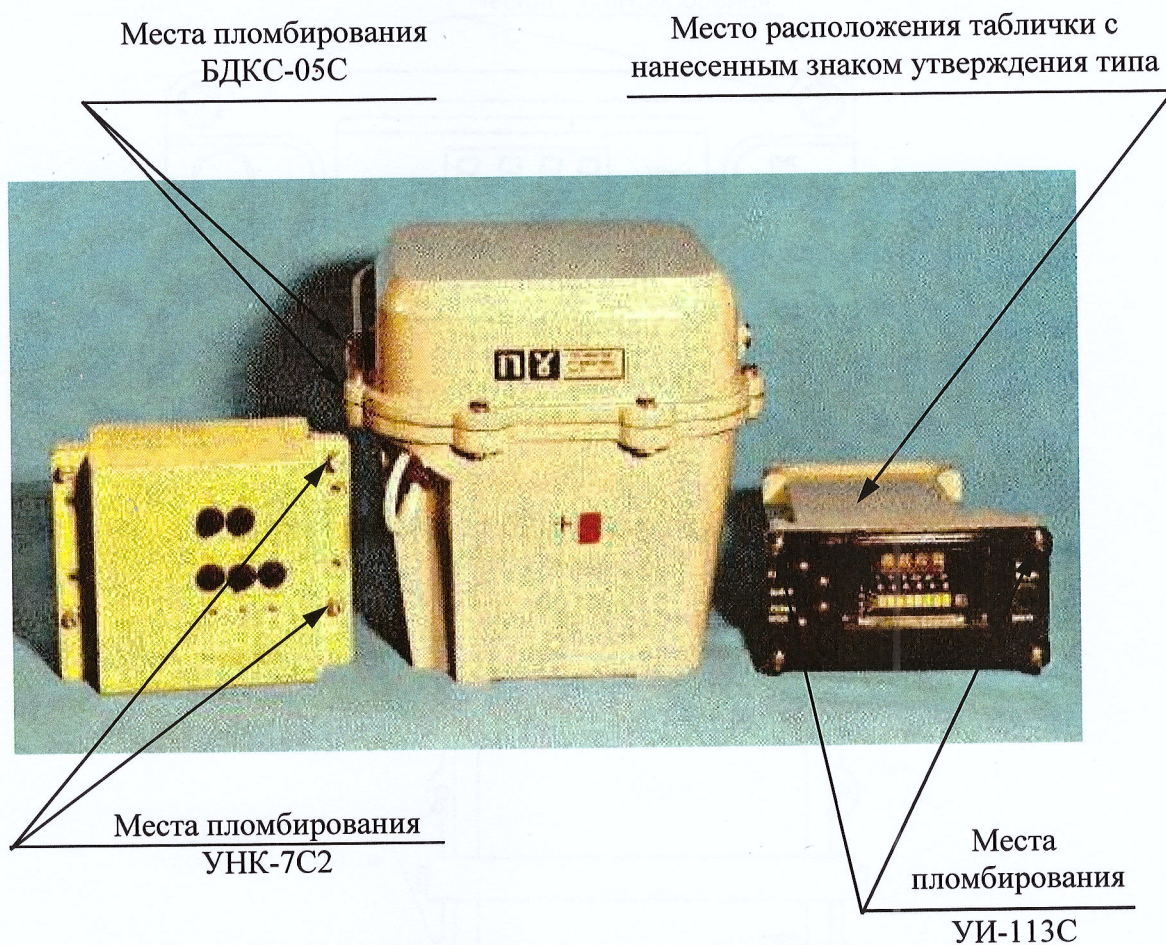


Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа устройства подзаряда УНК-7С2



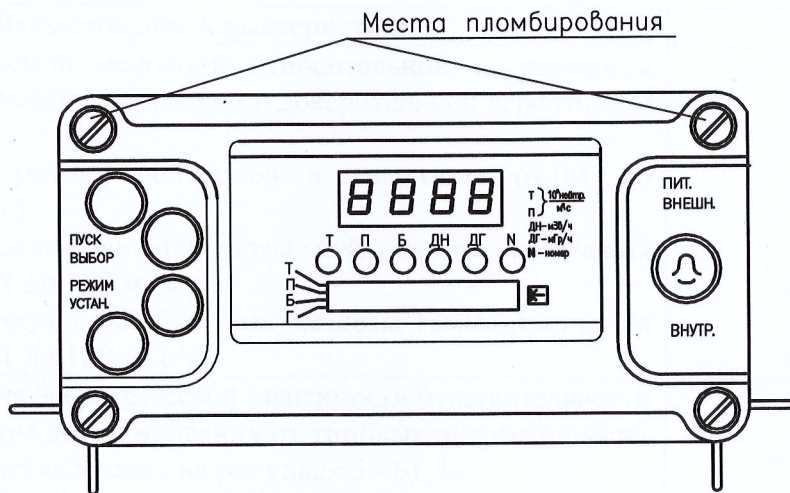


Рисунок 3 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа устройства измерительного УИ-113С

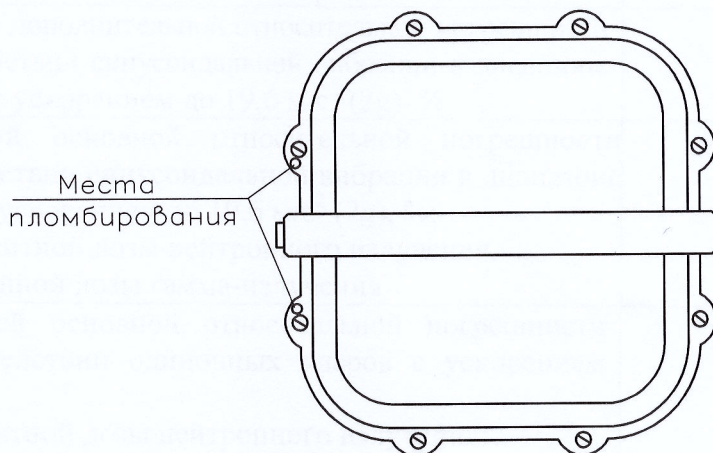


Рисунок 4 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа устройства детектирования БДКС-05С

### Программное обеспечение

Конструкция дозиметра-радиометра исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<b>Диапазоны измерений:</b> - мощности эквивалентной дозы нейтронного излучения с энергией от 0,025 эВ до 14 МэВ, мЗв/ч - мощности поглощенной в воздухе дозы гамма-излучения с энергией 0,1 до 3 МэВ, мГр/ч - плотности потока нейтронов, Мнейтр./( $m^2 \cdot c$ ) (нейтр./ $cm^2 \cdot c$ )	от 0,01 до 100  от 0,01 до 100 от 0,1 до 1000 (от 10 до $10^5$ )



Наименование характеристики	Значение
<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений для нормальных условий и доверительной вероятности 0,95, %:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для плотности потока нейтронов в диапазоне от 0,1 до 1000 Мнейтр./(<math>m^2 \cdot c</math>)</li> <li>- для мощности эквивалентной дозы нейтронного излучения в диапазоне от 0,01 до 100 мЗв/ч</li> <li>- для мощности поглощенной в воздухе дозы гамма-излучения в диапазоне от 0,01 до 100 мГр/ч</li> </ul>	<p><math>\pm(15+5/N)^*</math></p> <p><math>\pm(15+0,5/N)</math></p> <p><math>\pm(15+0,5/N)</math></p>
<p>Пределы отклонения энергетической зависимости чувствительности при работе с блоком детектирования от типовых энергетических зависимостей представленных на рисунках 5 - 6), %:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для нейтронного излучения в диапазоне от 0,025эВ до 14 МэВ</li> <li>- для гамма-излучения в диапазоне от 0,1 до 3 МэВ</li> </ul>	<p><math>\pm 40</math></p> <p><math>\pm 40</math></p>
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений при уменьшении питающего напряжения до 4 В, %	$\pm 10$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений при воздействии синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 1 до 60 Гц с ускорением до $19,6 m/c^2$ (2g), %	$\pm 10$
<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений при воздействии синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 1 до 60 Гц с ускорением до <math>19,6 m/c^2</math> (2g), %:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- мощности эквивалентной дозы нейтронного излучения</li> <li>- мощности поглощенной дозы гамма-излучения</li> </ul>	<p><math>\pm(15+0,5/N)</math></p> <p><math>\pm(15+0,5/N)</math></p>
<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений при воздействии одиночных ударов с ускорением <math>400g</math>, %:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- мощности эквивалентной дозы нейтронного излучения</li> <li>- мощности поглощенной дозы гамма-излучения</li> </ul>	<p><math>\pm(15+0,5/N)</math></p> <p><math>\pm(15+0,5/N)</math></p>
<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений после транспортирования с пиковым ударным ускорением <math>147 m/c^2</math> (15g) и длительностью ударного ускорения от 5 до 10 мс, %:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- мощность эквивалентной дозы нейтронного излучения</li> <li>- мощности поглощенной дозы гамма-излучения</li> </ul>	<p><math>\pm(15+0,5/N)</math></p> <p><math>\pm(15+0,5/N)</math></p>
<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений после падения на грунт с высоты 750 мм, %:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- мощность эквивалентной дозы нейтронного излучения</li> <li>- мощности поглощенной дозы гамма-излучения</li> </ul>	<p><math>\pm(15+0,5/N)</math></p> <p><math>\pm(15+0,5/N)</math></p>
<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений после воздействия морского тумана, %:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- мощности эквивалентной дозы нейтронного излучения</li> <li>- мощности поглощенной дозы гамма-излучения</li> </ul>	<p><math>\pm(15+0,5/N)</math></p> <p><math>\pm(15+0,5/N)</math></p>
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений дозиметра-радиометра при воздействии внешнего излучения (в 10 раз превышающего измеряемое значение излучения), %	$\pm 25$
*где N - значение измеряемой величины в единицах шкалы	



Таблица 2 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время установления рабочего режима, мин, не более	5
Нестабильность показаний за 8 ч непрерывной работы, %, не более	±10
Время непрерывной работы в отсутствии излучения в нормальных условиях при работе от свежезаряженных аккумуляторов типа НКГЦ-1,8 (с учетом возможности использования дополнительных комплектов аккумуляторов), ч, не менее	24
Автоматическое запоминание измеренной информации, количество запоминаемых точек, не менее	500
Электрическая прочность изоляции сетевой вилки, В, не менее: - в нормальных условиях в течение 1 мин без пробоя действие переменного или постоянного тока частотой 50Гц (400Гц) - после пребывания в условиях повышенной влажности	1000 600
Электрическое сопротивление изоляции между корпусом устройства подзаряда и одним из контактов сетевой вилки, МОм, не менее: - в нормальных условиях - после пребывания в условиях повышенной влажности	20 1
Дозиметры-радиометры сохраняют устойчивость к воздействию повышенной температуры, °С	+60
Дозиметры-радиометры сохраняют устойчивость к воздействию пониженной температуры, °С	-50
Дозиметры-радиометры сохраняют устойчивость и прочность к воздействию повышенной относительной влажности при температуре 40 °С, %	95±3
Дозиметры-радиометры сохраняют прочность в диапазоне температур окружающего воздуха, °С	от -50 до +60
Дозиметры-радиометры сохраняют прочность к воздействию изменения атмосферного давления, кПа (мм рт. ст.)	от 84 до 304 (от 630 до 2280)
Дозиметры-радиометры сохраняют герметичность корпусов блока детектирования, устройства подзаряда и измерительного пульта при погружении на глубину, м	1
Напряжения питания, В: - от аккумуляторов НКГЦ-1,8-1 или аналогичных - от сети переменного тока напряжением (127±6,5) В совместно с подзарядным устройством УНК-7С2-1 или (220±11) В совместно с подзарядным устройством УНК-7С2, частотой (50±1) или (400±8) Гц - от бортовой сети постоянного тока совместно с узлом питания ПНН-174С	от 4 до 5,8  от 4,75 до 5,25  от 10 до 30
Устройство подзаряда УНК-7С2 (УНК-7С2-1) обеспечивает: - сигнализацию включения в сеть переменного тока напряжением 127 или 220 В - подзаряд четырех последовательно соединенных аккумуляторов типа НКГЦ-1,8-1 током (0,72±0,01) А до достижения напряжения на выходе, В - стабилизацию напряжения и прекращение тока заряда при снижении его до, А - подзаряд аккумуляторной батареи после кратковременного нажатия кнопки "ЗАРЯД" и дальнейший автоматический подзаряд по указанной схеме через каждые, сут - световую сигнализацию во время процесса подзаряда аккумуляторной батареи на светодиоде с обозначением	-  от 5,84 до 5,92  0,360±0,011  2-3  "ЗАРЯД"



Наименование характеристики	Значение
Мощность, потребляемая устройством подзаряда при подзаряде от сети переменного тока при номинальном напряжении питания 220 В (127 В) и частоте 50 или 400 Гц, В·А, не более: - УНК-7С2 - УНК-7С2-1	25 50
Выходное напряжение узла питания ПНН-174С при токе нагрузки не более 300 мА, В	от 4,75 до 5,75
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более: Устройство детектирования УДКС-02С Блок детектирования БДКС-05С Устройство измерительное УИ-130С Пульт измерительный УИ-113С Устройство подзаряда УНК-7С2 Устройство подзаряда УНК-7С2-1 Футляр батарейный ПНН-257С Узел питания ПНН-174С Штатив Жгут АБЛК.685622.417 Жгут АБЛК.685622.419	365 × 400 × 335 285 × 285 × 282 502 × 256 × 270 96 × 217 × 225 130 × 200 × 162 130 × 200 × 162 148 × 33 × 65 170 × 75 × 88 1500 × 200 1 800 600
Масса, кг, не более: Устройство детектирования УДКС-02С Блок детектирования БДКС-05С Устройство измерительное УИ-130С Пульт измерительный УИ-113С Устройство подзаряда УНК-7С2 Устройство подзаряда УНК-7С2-1 Футляр батарейный ПНН-257С Узел питания ПНН-174С	24,00 14,00 21,00 2,50 3,00 3,00 0,45 1,10
Штатив Жгут АБЛК.685622.417 Жгут АБЛК.685622.419	5,00 0,45 0,60
Вероятность безотказной работы прибора за 750 ч работы, не менее	0,95
Средний срок службы, лет, не менее	15
Средний срок службы до среднего ремонта, лет, не менее	7,5
Средний ресурс прибора до среднего ремонта, ч, не менее	5 000
Среднее время восстановления работоспособности прибора путём замены сменных элементов из ЗИП-0 (без проведения проверки), мин, не более	30
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 40 °С, % - атмосферное давление, кПа	от - 40 до + 50 95±3 от 84 до 304



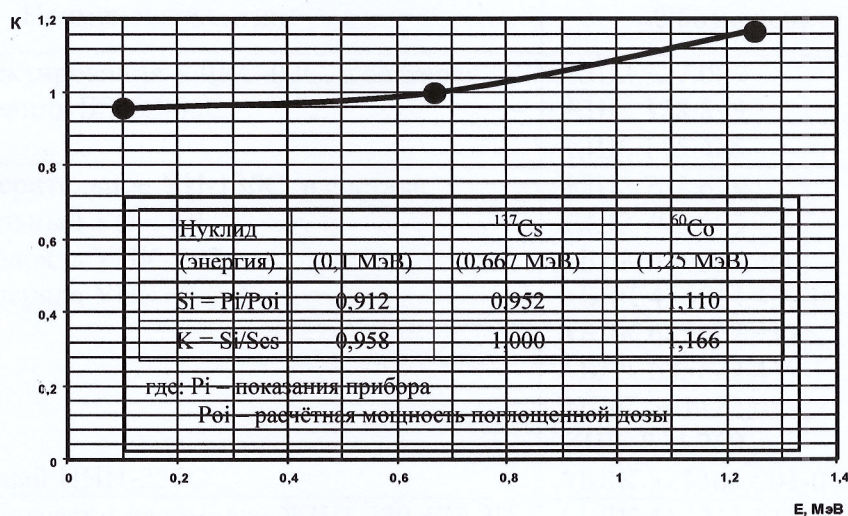


Рисунок 5 - Энергетическая зависимость чувствительности при измерении гамма-излучения счетчиком Гамма-3-1

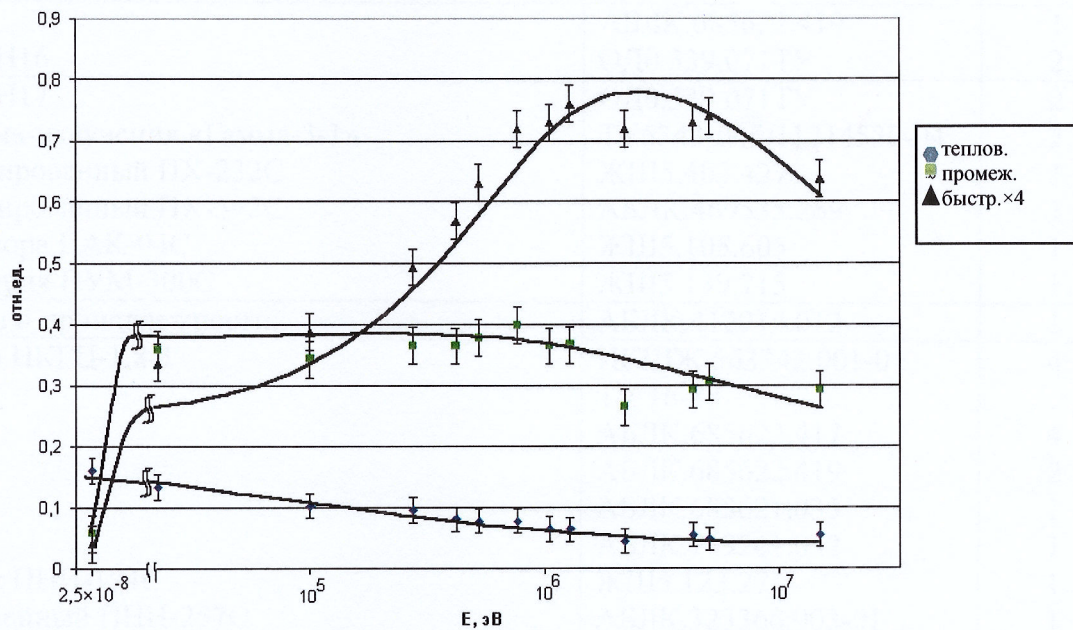


Рисунок 6 - Энергетическая зависимость чувствительности к нейтронам

### Знак утверждения типа

наносится на планку, расположенную на корпусе пульта измерительного УИ-113С (рисунок 1) фотохимическим способом и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.



**Комплектность средства измерений**

Таблица 3 - Комплектность средства измерения

Наименование, тип	Обозначение	Кол-во, шт.
Устройство детектирования УДКС-02С, в составе:	ЖШ2.327.067	1
Блок детектирования БДКС-05С	ЖШ2.328.899	1
Корпус	ЖШ6.115.465	1
Устройство измерительное УИ-130С, в составе:	ЖШ2.702.629	1
Пульт измерительный УИ-113С	ЖШ2.702.603	1
Устройство подзаряда УНК-7С2	АБЛК.436614.400	1*
Устройство подзаряда УНК-7С2-1	АБЛК.436614.400-01	1**
Жгут	АБЛК.685622.417	1
Жгут	АБЛК.685622.419	1
Щит	АБЛК.301122.014	1
Ремень	ЖШ6.834.269	1
Футляр батарейный ПНН-257С	АБЛК.323366.003-01	1
Комплект ЗИП согласно ведомости ЖШ1.289.473 ЗИ, в составе:	АБЛК.412913.017	1 к-т
Аккумулятор НКГЦ-1,8-1	ИКШЖ.563342.001-01 ТУ 16-88	8
Вставка плавкая ВП1-1В 0,5 250 В	ОЮ0.480.003 ТУ	10
Вставка плавкая ВП1-1В 1,0 250 В	ОЮ0.480.003 ТУ	10
Жгут	АБЛК.685622.419	1
Счетчик СМН16	ОД0.339.071ТУ	2
Счетчик СМН17	ОД0.339.071ТУ	2
Счетчик гамма-излучения «Гамма-3-1»	ТУ6343-006-11714530-04	2
Узел комбинированный ПХ-232С	ЖШ5.402.427	1
Узел комбинированный ПХ-392С	АБЛК.469535.269	1
Узел процессора ПАК-04С	ЖШ5.105.605	1
Узел управления ПУМ-300С	ЖШ5.139.715	1
Инструменты и принадлежности:	АБЛК.412914.012	1
Аккумулятор НКГЦ-1,8-1	ИКШЖ.563342.001-01 ТУ 16-88	4
Жгут	АБЛК.685622.417	4
Жгут	АБЛК.685622.419	2
Кабель	АБЛК.685621.033	1
Ключ	АБЛК.749261.032	1
Узел питания ПНН-174С	ЖШ5.123.271	1
Футляр батарейный ПНН-257С	АБЛК.323366.003-01	1
Штатив	ЖШ4.110.084	1
Комплект монтажных частей, в составе:	АБЛК.412911.424	1 к-т
Шпилька	АБЛК.746611.003	8
Гайка М8 6Н.5.029 ГОСТ 5915-70		8
Шайба 8.01.029 ГОСТ 11371-78		8
Розетка 2РМДТ18КУН4Г5В1В	ГЕ0.364.16 ТУ	1
Розетка СНЦ22-10/14Р-6-В	ГЕ0.364.239 ТУ	1
Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости ЖШ1.289.473 ВЭ	ЖШ1.289.473 ВЭ	1 к-т
Ведомость эксплуатационных документов		1



\* - Устройство подзаряда УНК-7С2 поставляется на объекты с сетевым питанием 220 В. В этом случае УНК-7С2-1 не поставляется.

\*\* - Устройство подзаряда УНК-7С2-1 поставляется на объекты с сетевым питанием 127 В и устанавливается в измерительное устройство УИ-130С. Устройство подзаряда УНК-7С2 в этом случае не поставляется.

### **Поверка**

осуществляется по документу ЖШ1.289.473 РЭ (АБЛК.412152.011 РЭ) «Дозиметр-радиометр МКС-03С. Руководство по эксплуатации, раздел 7 «Методы поверки», утвержденному ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России 18.12.2017 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная дозиметрическая гамма-излучения 2 разряда по ГОСТ Р 8.070-2014: диапазон воспроизведения мощности поглощенной дозы от 0,36 мкГр/ч до 48,6 Гр/ч, пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения мощности поглощенной дозы  $\pm 8 \%$ ;

- установка поверочная нейтронного излучения по ГОСТ Р 8.803-2012: диапазон воспроизведения мощности эквивалентной дозы от  $1 \cdot 10^{-2}$  до 100 мЗв/ч, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения мощности эквивалентной дозы  $\pm 15 \%$ ;

- установка поверочная нейтронного излучения 2 разряда по ГОСТ Р 8.031-82: диапазон воспроизведения плотности потока нейтронов от  $1 \cdot 10^5$  до  $1 \cdot 10^9$  с<sup>-1</sup>·м<sup>-2</sup> пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения плотности потока нейтронов  $\pm 8 \%$ .

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик устройств детектирования с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы устанавливающие требования к дозиметрам-радиометрам МКС-03С**

ГОСТ РВ 20.39.301-98

ГОСТ РВ 20.39.304-98

ГОСТ 8.070-2014 Государственная поверочная схема для средств измерений поглощенной и эквивалентной доз и мощности поглощенной и эквивалентной доз фотонного и электронного излучений

ГОСТ Р 8.803-2012 ГСИ. Государственная схема для средств измерений мощности поглощенной дозы и мощности эквивалента дозы нейтронного излучения

ГОСТ 8.031-82 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений потока и плотности потока нейтронов

ЖШ1.289.473 ТУ (АБЛК.412152.011 ТУ) Дозиметр-радиометр МКС-03С. Технические условия

### **Изготовитель**

Филиал акционерного общества «Нижегородское научно-производственное объединение имени М.В. Фрунзе» - Курский завод «Маяк» (Филиал АО «ННПО имени М.В. Фрунзе» Курский завод «Маяк»)

ИНН 5261077695

Юридический (почтовый) адрес: 305016, г. Курск, ул. 50 лет Октября, д. 8

Телефон: (4712) 52-96-57

Факс: (4712) 52-96-44



**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации

Адрес: 141006, г. Мытищи, Московская область, ул. Комарова, д. 13

Телефон: (495) 583-99-23, факс: (495) 583-99-48

Аттестат аккредитации ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311314 от 13.10.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



С.С. Голубев

М.П.

04

2018 г.