

ЗАТВЕРДЖУЮ

Т. в. о. начальника частини
радіаційного, хімічного, біологічного
захисту та проведення аварійно-
рятувальних робіт Мобільного
рятувального центру швидкого реагування
Державної служби України з надзвичайних
ситуацій
старший лейтенант служби
цивільного захисту
Олексій ЙОСИПЕНКО
« _____ » _____ 2024 року

ПЛАН-КОНСПЕКТ

**проведення теоретичного заняття з профільної підготовки
спеціалістів радіаційного, хімічного та біологічного захисту.**

**Частина радіаційного, хімічного, біологічного захисту та проведення аварійно-рятувальних
робіт.**

Тема: Принципи та використання приладу Kromek O3M

Навчальна мета: Навчитись використовувати персональний прилад радіоактивності O3M

Час проведення: 1 година.

Місце проведення: Навчальний клас

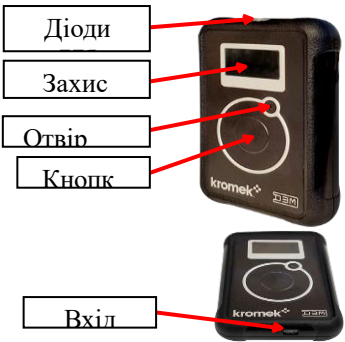
Навчально-матеріальне забезпечення: Посібник користувача персонального детектора
радіоактивності O3M, www.kromek.com

Порядок проведення заняття:

1. Організаційні заходи – 5 хв.:
перевірка присутніх; оголошення теми і мети заняття.
2. Контроль знань – 5 хв.:
перевірка засвоєння раніше пройденого матеріалу.
3. Викладення матеріалу теми – 25 хв.

Питання, які вивчатимуться:

- 1) Що таке Kromek O3M, принципи використання?
- 2) Що виявляє цей прилад?

Питання та їх стислий зміст	Методичні вказівки																																										
<p>ОЗМ — це комбінований гамма-нейтронний персональний детектор радіоактивності (ПДР) (дозиметр), що має високу чутливість та компактний форм-фактор. Він здійснює безперервне сканування та моніторинг навколишнього середовища для виявлення радіологічних загроз та сповіщає користувача при появі джерела гамма- та (або) нейтронного радіоактивного випромінювання. Цей ПДР має високу чутливість та призначений для носіння на тілі. На дисплей виводиться інформація про рівень радіації, кумулятивну дозу радіації та звукові та гаптичні (вібраційні) сповіщення при перевищенні встановлених порогових значень. Детектор D3M повідомляє користувачу точні дані про рівень та кумулятивну дозу радіації в межах великого діапазону доз — до 100 Р/год. (1 Зв/год.), а також має дуже низький показник хибних спрацьовувань.</p> <p>Детектор ОЗМ можна використовувати окремо як ПДР або в комплекті з додатком SIGMA LE для створення мережевого рішення, яке дозволяє здійснювати відстеження та моніторинг декількох детекторів.</p> 	<p>Необхідні методичні пояснення:</p> <hr/>																																										
<p><u>Виявлювані ізотопи</u></p> <p>У цій таблиці наведено ізотопи, які здатен виявляти детектор ОЗМ при з'єднанні з додатком SIGMA LE.</p> <table border="1" data-bbox="164 1406 794 2219"> <tbody> <tr> <td>Америцій-241*</td> <td>Індій-111</td> <td>Радій-226*</td> </tr> <tr> <td>Антимоній-124</td> <td>Йод-123</td> <td>Скандій-46</td> </tr> <tr> <td>Барій-133*</td> <td>Йод-131*</td> <td>Селен-75</td> </tr> <tr> <td>Бром-82</td> <td>Іридій-192 в різних оболонках*</td> <td>Натрій-22</td> </tr> <tr> <td>Цезій-134</td> <td>Лютецій-177</td> <td>Стронцій-90***</td> </tr> <tr> <td>Цезій-137 в різних оболонках*</td> <td>Лютецій-177</td> <td>Технецій-99m*</td> </tr> <tr> <td>Каліфорній-252****</td> <td>Марганець-55</td> <td>Талій-201*</td> </tr> <tr> <td>Хром-51</td> <td>Молібден-99</td> <td>Торій-232*</td> </tr> <tr> <td>Кобальт-57*</td> <td>Нептуній-237</td> <td>Олово-113</td> </tr> <tr> <td>Кобальт-60 в різних оболонках*</td> <td>Паладій-109</td> <td>Уран-235*</td> </tr> <tr> <td>Європій-152</td> <td>Плутоній-239*</td> <td>Уран-238*</td> </tr> <tr> <td>Фтор-18**</td> <td>Плутоній, реакторного класу в різних оболонках*</td> <td>Уран, збіднений в різних оболонках*</td> </tr> <tr> <td>Галій-67*</td> <td>Плутоній, класу ядерної зброї в різних оболонках*</td> <td>Уран, високозбагачений в різних оболонках*</td> </tr> <tr> <td>Золото-198</td> <td>Калій-40*</td> <td>Ітрій-88</td> </tr> </tbody> </table>	Америцій-241*	Індій-111	Радій-226*	Антимоній-124	Йод-123	Скандій-46	Барій-133*	Йод-131*	Селен-75	Бром-82	Іридій-192 в різних оболонках*	Натрій-22	Цезій-134	Лютецій-177	Стронцій-90***	Цезій-137 в різних оболонках*	Лютецій-177	Технецій-99m*	Каліфорній-252****	Марганець-55	Талій-201*	Хром-51	Молібден-99	Торій-232*	Кобальт-57*	Нептуній-237	Олово-113	Кобальт-60 в різних оболонках*	Паладій-109	Уран-235*	Європій-152	Плутоній-239*	Уран-238*	Фтор-18**	Плутоній, реакторного класу в різних оболонках*	Уран, збіднений в різних оболонках*	Галій-67*	Плутоній, класу ядерної зброї в різних оболонках*	Уран, високозбагачений в різних оболонках*	Золото-198	Калій-40*	Ітрій-88	
Америцій-241*	Індій-111	Радій-226*																																									
Антимоній-124	Йод-123	Скандій-46																																									
Барій-133*	Йод-131*	Селен-75																																									
Бром-82	Іридій-192 в різних оболонках*	Натрій-22																																									
Цезій-134	Лютецій-177	Стронцій-90***																																									
Цезій-137 в різних оболонках*	Лютецій-177	Технецій-99m*																																									
Каліфорній-252****	Марганець-55	Талій-201*																																									
Хром-51	Молібден-99	Торій-232*																																									
Кобальт-57*	Нептуній-237	Олово-113																																									
Кобальт-60 в різних оболонках*	Паладій-109	Уран-235*																																									
Європій-152	Плутоній-239*	Уран-238*																																									
Фтор-18**	Плутоній, реакторного класу в різних оболонках*	Уран, збіднений в різних оболонках*																																									
Галій-67*	Плутоній, класу ядерної зброї в різних оболонках*	Уран, високозбагачений в різних оболонках*																																									
Золото-198	Калій-40*	Ітрій-88																																									

Специфікація детектора

Вид детектора	Виявлення нейтронного та гамма-випромінювання
Матеріал гамма-детектора	CsI(Tl)
Об'єм гамма-детектора	1 дюйм ³ (16 см ³)
Діапазон енергії гамма-випромінювання	30 кеВ – 3 МеВ
Чутливість до гамма-випромінювання для Cs137	5 імп./с / мкР/год. (500 імп./с / мкЗв/год.) Фотопик 1,2 імп./с / мкР/год. (120 імп./с / мкЗв/год.)
Макс. пропускна здатність гамма-каналу	30 000 імп./с
Рівень радіації	2,0 мР/год. (20 мкЗв/год.) при 662 кеВ (спектроскопічно) 100 Р/год. (1 Зв/год.) при 662 кеВ з модулем високої потужності дози
Датчик високого рівня радіації	Так, фотодіод
Матеріал нейтронного детектора	He- ³ He
Нейтронний детектор	9 імп./с в полі 1 нейтрон / см ²
Гамма-відхилення нейтронного детектора	Краще за 10 ⁻⁷ , відповідає ANSI N42.34, розділ 6.7
Макс. пропускна здатність нейтронного каналу	10 000 імп./с
Кількість хибних спрацьовувань	1 на 24 години
Можливості з'єднання	Micro-USB, Bluetooth®
Тривалість роботи акумулятора	24 години
Діапазон робочих температур	від -20 °C до +50 °C, відповідає ANSI N42.32, розділи 7.1, 7.2, 7.5
Розмір пристрою (без телефону)	4,8 x 3,1 x 0,9 дюйма (122 x 80 x 23 мм)
Об'єм пристрою (без телефону)	224 см ³
Вологість	До 93 % відн. вол., ANSI N42.32, розділ 7.3
Захист від вологи / пилу	IP65 відповідно до ANSI N42.32, розділ 7.4
Вага	0,57 фунта (261 г)
Акумулятор	літій-полімерний, 1 450 мА·год.
Характеристики дисплея	Монохромний OLED, 128x64
Зарядка	Зарядання через USB або індуктивне
Зовнішні діоди	Візуальний стан детектора
Індикатор стану пристрою	Зовнішній діод
Геолокація	GPS на смартфонах під управлінням Android, відстежування без GPS на D3M
Звук при сповіщенні	Так, ANSI N42.32
Вібрація при сповіщенні	Так, ANSI N42.32

Коди несправностей

Код помилки	Опис
Несправності, пов'язані з гамма-випромінюванням	
11	Гамма: буфер заблоковано
12	Гамма: немає живлення
13	Гамма: помилка зчитування температури
14	Гамма: немає імпульсів
15	Гамма: помилка спектру
16	Гамма: таймаут ADC
Несправності, пов'язані з нейтронним випромінюванням	
21	Нейтрон: буфер заблоковано
22	Нейтрон: немає живлення
23	Нейтрон: помилка зчитування температури
24	Нейтрон: немає імпульсів
25	Нейтрон: помилка спектру
26	Нейтрон: таймаут ADC
Несправності, пов'язані з USB-з'єднанням	
31	Помилка з'єднання

32	Не вдалося отримати
33	Не вдалося надіслати: послідовна шина зайнята
34	Не вдалося надіслати: модуль Bluetooth зайнятий
35	Не вдалося надіслати: помилкове повідомлення
36	Невідома помилка
37	Помилка з'єднання
38	Не вдалося отримати
Помилки Bluetooth	
41	Помилка з'єднання
42	Не вдалося отримати
43	Не вдалося надіслати: послідовна шина зайнята
44	Не вдалося надіслати: модуль Bluetooth зайнятий
45	Не вдалося надіслати: помилкове повідомлення
46	Невідома помилка
47	Не вдалося стиснути
Несправності, пов'язані з картою SD	
51	Ініціалізація
52	Немає картки
53	Помилка записування
54	Помилка зчитування
55	Недійсні значення FRAM
56	Зайнята
57	Немає даних
Несправності апаратної частини	
61	Немає відповіді на I2C 1
62	Немає відповіді на I2C 2
63	Невідома помилка на I2C 1
64	Невідома помилка на I2C 2

Несправності електроживлення	
71	Низька напруга акумулятора
72	Критична напруга акумулятора
73	Сповіщення про відсутність напруги в зарядному пристрої
74	Сповіщення про надмірну напругу в зарядному пристрої
75	Перегрівання
76	Переохолодження
Несправності зберігання	
91	Помилка зчитування / записування FRAM
92	Помилка при оновленні FRAM
Несправності при оновленні	
A1	Файл не призначено для використання цим пристроєм
A2	Цей файл не сумісний з завантажувачем
A3	Збій функції видалення пам'яті
A4	Збій функції пам'яті програми
A5	Адреса програмування за межами діапазону
A6	Розраховане CRC не збігається з CRC файла
A7	Сигнатура не збігається з сигнатурою Kromek
A8	Недійсний ключ KromekSerialOTACommandReport.unlock
A9	Занизький заряд акумулятора
AF	Невідома помилка
Несправності детектора	
D1	Доза: буфер заблоковано
D2	Доза: немає живлення
D3	Доза: помилка зчитування температури
D4	Доза: немає імпульсів
D5	Доза: помилка спектру
D6	Доза: таймаут ADC

4. Закріплення вивченого матеріалу – 10 хв.

Питання для закріплення:

- 1) Що таке Кромек ОЗМ, принципи використання?
- 2) Що виявляє цей прилад?

5. Підбиття підсумків – 5 хв.:

вказання питань, що потребують підвищеної уваги;
оголошення оцінки;
відповіді на запитання.

План-конспект склав:

Т. в. о. заступника начальника частини – начальника
хіміко-радіологічної лабораторії
старший лейтенант служби цивільного захисту

Олександр ЛЮБИЧ

« ____ » _____ 2024 року