

MONITOR WIELOFUNKCYJNY PM-1401K



Monitor wielofunkcyjny PM-1401K to przenośne urządzenie dedykowane do wykrycia oraz pomiaru każdego rodzaju promieniowania jonizującego (alfa, beta, gamma i neutronowego). Przyrząd może być użytkowany zarówno w warunkach polowych jak i laboratoryjnych. Na uwagę zasługuje bogata funkcjonalność monitora pozwalająca pracować równolegle jako urządzenie alarmujące, lokalizujące źródło prom., radiometr, spektrometr oraz identyfikator radionuklidów.

CECHY PRODUKTU

- pomiar mocy przestrzennego równoważnika dawki promieniowania fotonowego, jak również gęstości strumienia promieniowania α i β jest realizowany za pomocą wbudowanego uniwersalnego bloku detekcji opartego o okienkowy licznik Geigera – Müllera (BDG)
- promieniowanie neutronowe (częstość impulsów) jest rejestrowane za pomocą wbudowanego bloku detekcji promieniowania neutronowego (BDN) opartego o licznik neutronów powolnych
- rejestracja promieniowania fotonowego (częstość impulsów) w trybie poszukiwania jest dokonywana za pomocą bloku detekcji, opartego o scyntylator CsJ (BDS); za pomocą tegoż bloku detekcji wykonywana jest rejestracja scyntylacyjnych widm promieniowania fotonowego
- poszukiwanie (wykrywanie i lokalizacja) materiałów promieniotwórczych i rozszczepialnych, za pomocą rejestracji promieniowania gamma i rentgenowskiego, neutronowego, alfa i beta
- zdejmowanie i gromadzenie scyntylacyjnych widm promieniowania fotonowego
- identyfikacja składu radioizotopów zawartych w badanej substancji na podstawie zgromadzonych scyntylacyjnych widm promieniowania gamma, za pomocą komputerów iPAQ Pocket PC lub komputera osobistego (PC)
- pomiar skażeń powierzchni substancjami alfa i beta promieniotwórczymi
- pomiar mocy przestrzennego równoważnika dawki (MRD) promieniowania fotonowego $\dot{H}^*(10)$
- przekazywanie informacji do komputera odbywa się poprzez łącze podczerwieni IRDA lub przez kanał radiowy Bluetooth
- biblioteka charakterystyk widmowych jest otwarta i może być uzupełniana w miarę wprowadzania zmian w przepisach krajowych i zaleceniach międzynarodowych, dotyczących wykrywania i identyfikacji przewożonych źródeł promieniowania

ZASTOSOWANIA

- analiza spektrometryczna oraz identyfikacja izotopów
- stwierdzenie obecności substancji promieniotwórczych w próbce (np.: odpady medyczne, popioły, nawozy, materiały budowlane, żużel, odpady przemysłowe, gleba, materiały biologiczne);
- kontrola skażeń promieniotwórczych (powierzchni np.: rąk, odzieży roboczej, powierzchni stołów roboczych w laboratoriach przemysłowych, inspektoratach sanitarno – epidemiologicznych, pracowniach radiobiologicznych)
- monitorowanie warunków pracy z możliwością bezpośredniego odczytu mierzonych wartości i sygnalizacji przekroczenia ustawionych progów alarmowych
- pomiar mocy dawki przy urządzeniach wytwarzających promieniowanie jonizujące (np.: spektrometr XRF, aparat RTG)
- ocena narażenia zewnętrznego personelu na stanowiskach pracy (np.: zakłady przemysłowe, laboratoria, gabinety dentystyczne, weterynaryjne, pracownice fizyki medycznej itd.)
- wytyczenie granic terenu nadzorowanego, terenu kontrolowanego oraz strefy awaryjnej
- w kontroli granicznej i celnej oraz służbach ratownictwa technicznego
- wykorzystywany przez funkcjonariuszy straży granicznej bądź służby celnej w celu zapobiegania nielegalnemu wwożeniu i wywożeniu źródeł promieniotwórczych i materiałów jądrowych

Urządzenie posiada rekomendację Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej, Interpolu oraz Światowej Organizacji Celnej zgodnie z wytycznymi programu ITRAP dla przenośnych monitorów promieniowania jonizującego.

DANE TECHNICZNE (przyrząd zasadniczy)

KANAŁ PROM. GAMMA (MDR)

Detektor	licznik G-M
Zakres pomiaru promieniowania fotonowego	$(0,1 \div 10^5) \mu\text{Sv/h}$
Nierównomierność charakterystyki energetycznej dla promieniowania fotonowego w zakresie energii:	$(0,015 \div 0,045) \text{ MeV} \pm 40\%$ $(0,045 \div 20,0) \text{ MeV} \pm 30\%$
Względny błąd pomiaru MRD gdzie W – zmierzona wartość MRD, mSv/h K – współczynnik 0,0015 (mSv/h)	$\pm(15 + K/W) \%$

KANAŁ PROM. ALFA

Detektor	licznik G-M
Zakres pomiaru gęstości strumienia prom. α	$(15 \div 10^5) \text{ min}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2}$
Względny błąd pomiaru cząstek α gdzie φ - zmierzona gęstość strumienia cząstek alfa w $\text{min}^{-1} \text{cm}^{-2}$ A – współczynnik 450 $\text{min}^{-1} \text{cm}^{-2}$	$\pm(20 + A/\varphi) \%$

KANAŁ PROM. BETA

Detektor	licznik G-M
Zakres pomiaru gęstości strumienia prom. β	$(6,0 \div 10^5) \text{ min}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2}$
Względny błąd pomiaru cząstek beta β gdzie φ - zmierzona gęstość strumienia cząstek beta w $\text{min}^{-1} \text{cm}^{-2}$ A – współczynnik 60 $\text{min}^{-1} \text{cm}^{-2}$	$\pm(20 + A/\varphi) \%$

KANAŁ NEUTRONOWY

Detektor	licznik neutronów powolnych
Zakres wskazywania częstości impulsów	$(0,04 \div 999) \text{ s}^{-1}$
Zakres energii mierzonego promieniowania neutronowego	$(0,025 \text{ eV} \div 14) \text{ MeV}$

KANAŁ PROM. GAMMA (wyszukiwanie oraz spektroskopia)

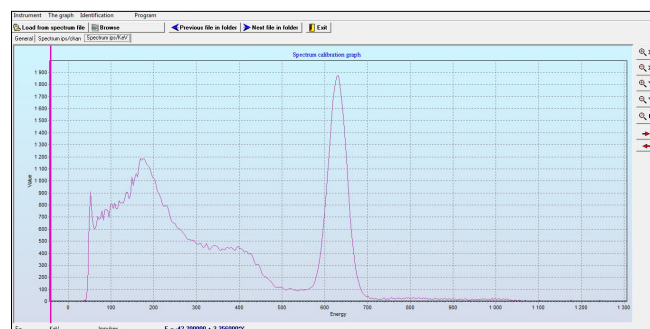
Detektor	CsJ
Zakres energetyczny	$(0,06 - 3,0) \text{ MeV}$

BIBLIOTEKA RADIONUKLIDÓW













Specjalne materiały nuklearne	^{233}U , ^{235}U , ^{237}Np , Pu ^{18}F , ^{67}Ga , ^{51}Cr , ^{75}Se , ^{89}Sr
Radionuklidy medyczne	^{99}Mo , $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{103}Pd , ^{111}In , ^{123}I , ^{131}I , ^{153}Sm , ^{201}Tl , ^{133}Xe
Radionuklidy przemysłowe	^{57}Co , ^{60}Co , ^{133}Ba , ^{137}Cs , ^{192}Ir , ^{226}Ra , ^{241}Am
Naturalnie występujące radionuklidy	^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th oraz pochodne ^{238}U oraz pochodne
Liczba kanałów analizatora	1024
Liczba widm w pamięci nieulotnej	maks. 100
Zasilanie	1 ogniwo R6 alkaliczne
Czas pracy z jednym ogniwem	600 h
Zakres temperatur pracy	-30°C do $+40^\circ\text{C}$
Rodzaje sygnalizacji	akustyczna, wibracyjna, światlna
Wymiary gabarytowe [WxSxD]	$(240 \times 57 \times 55) \text{ mm}$
Masa	ok. 650 g

OPROGRAMOWANIE

Pozwala na prezentację informacji i dokonywanie identyfikacji składu radioizotopów, zawartych w badanej substancji na podstawie zgromadzonych widm scyntylicyjnych, za pomocą kieszonek komputera typu iPAQ Pocket PC. Program posiada dwa tryby pracy: prosty i ekspercki. Prosty tryb pracy umożliwia określenie wartości częstości impulsów w kanale gamma i kanale neutronowym, mocy równoważnika dawki (MRD) promieniowania gamma oraz przeprowadzenie szybkiej identyfikacji. Tryb ekspercki pozwala specjalnie przygotowanym użytkownikom na zmianę nastaw programu identyfikacji, uwzględnianie parametrów źródła i jego osłony oraz na realizację szczegółowej identyfikacji radionuklidów, wykorzystując przy tym podpowiedzi dawane przez program.



WYPOSAŻENIE STANDARDOWE

PRODUKT	NAZWA / TYP	OPIS
	Monitor wielofunkcyjny PM-1401K	urządzenie dedykowane do wykrycia oraz pomiaru każdego rodzaju promieniowania jonizującego (alfa, beta, gamma i neutronowego); monitor może pracować równolegle jako urządzenie alarmujące, lokalizujące źródło prom., radiometr, spektrometr oraz identyfikator radionuklidów - 1 szt.
	Filtr promieniowania alfa Nr 1	worek foliowy o grubości około 40 μm , która odcina promieniowania alfa; istnieje możliwość umieszczenia w niej przyrządu w celu osłony od prom. alfa oraz zabezpieczeniem przed skażeniem promieniotwórczym - 5 szt.
	Filtr promieniowania alfa Nr 2	krążek z folii polietylenowej odcinający promieniowanie alfa zakładany na pierścieniu nr 1 - 5 szt.
	Filtr promieniowania beta i gamma	odcina promieniowania beta oraz koryguje charakterystykę energetyczną detektora w zakresie pomiaru $H^*(10)$ prom. X i gamma - 1 szt.
	Pierścień Nr 1	używany dla wygody i bezpieczeństwa wykonywania pomiarów prom. alfa poprzez zapewnienie odległości pomiędzy badaną powierzchnią i detektorem równej 5 mm - 1 szt.
	Pierścień Nr 2	używany dla wygody i bezpieczeństwa wykonywania pomiarów prom. beta poprzez zapewnienie odległości pomiędzy badaną powierzchnią i detektorem równej 10 mm; wraz z filtrem nr 1 oraz pierścieniem nr 1 odcina prom. alfa - 1 szt.
	Pierścień Nr 3	używany dla wygody i bezpieczeństwa wykonywania pomiarów prom. beta poprzez zapewnienie odległości pomiędzy badaną powierzchnią i detektorem równej 10 mm; wraz z filtrem prom. beta – gamma umożliwia odcięcie prom. beta - 1 szt.
	Sygnalizator wibracyjny z paskiem	umożliwia sygnalizację obecności źródła prom. X oraz gamma w środowisku, w którym występuje duży hałas - 1 szt.
	Ogniwo zasilania Energizer L91BP-2 AA ¹	umożliwia zasilanie przyrządu - 1 szt.
	Instrukcja obsługi ²	umożliwia zapoznanie się z obsługą urządzenia - 1 szt.
	CD ROM (program użytkownika)	zawiera oprogramowanie do obsługi monitora PM-1401K - 1 szt.
	Walizka ochronna	pozwała na bezpieczny transport urządzenia - 1 szt.

¹) Dopuszcza się stosowanie innych ogniw zasilających mających analogiczne parametry.

²) Procedura weryfikacji znajduje się w instrukcji obsługi.

WYPOSAŻENIE OPCJONALNE

PRODUKT	NAZWA / TYP	OPIS
	Monitor wielofunkcyjny PM-1401K bez bloku neutronowego	urządzenie dedykowane do wykrycia oraz pomiaru każdego rodzaju promieniowania jonizującego (alfa, beta, gamma) z wyjątkiem promieniowania neutronowego; monitor może pracować równolegle jako urządzenie alarmujące, lokalizujące źródło prom., radiometr, spektrometr oraz identyfikator radionuklidów; 1 szt.
	Adapter podczerwieni IR-210B	umożliwia komunikację monitora z komputerem nie posiadającym portu IrDA; 1 szt.
	Komora-moderator	służy spowolnieniu neutronów prędkich umożliwiając ich pomiar przez detektor neutronów powolnych; 1 szt.
	Przedłużacz teleskopowy	pozwała na wprowadzenie Monitora do obszarów trudno dostępnych dla użytkownika; 1 szt.
	Przyrząd kontrolny ³	specjalne urządzenie do okresowej kontroli działania Monitora oraz jego kalibracji; zbudowany z wolframowych prętów zawierających 1.8 – 2.2 % dwutlenku toru (ThO ₂)
	Komputer IPAQ MODAT-200-WB65-En ⁴	pozwała na identyfikację składu radioizotopów zawartych w badanej substancji na podstawie zgromadzonych scyntylacyjnych widm promieniowania gamma, dzięki połączeniu bluetooth z urządzeniem pozwala na wykonywanie pomiarów oraz identyfikację zachowując bezpieczny dystans od źródła promieniotwórczego znacząco podnosząc bezpieczeństwo użytkownika; 1 szt.

³) Jeżeli zamówione jest urządzenie z funkcją identyfikacji izotopów, wtedy CD będzie dodatkowo zawierało oprogramowanie do identyfikacji radionuklidów. Karta pamięci oraz urządzenie kalibracyjne będą w zestawie.

⁴) Dopuszcza się stosowanie innego komputera o analogicznych parametrach.