

SYGNALIZATOR MIKROPROCESOROWY

PM-1401

INSTRUKCJA OBSŁUGI



Spis treści

	Strona
1. Wstęp	2
2. Przeznaczenie	2
3. Podstawowe dane techniczne	3
4. Skład kompletu	3
5. Budowa i zasada działania	4
6. Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa pracy	9
7. Przygotowanie sygnalizatora do pracy	10
8. Obsługa sygnalizatora	11
9. Ogólne zalecenia dotyczące użytkowania	15
10. Obsługa techniczna	15
11. Możliwe uszkodzenia i sposoby ich usuwania	16
12. Przechowywanie	16
13. Transport	17
14. Gwarancja	17

1. WSTĘP

Przyrząd PM-1401 jest przeznaczony głównie do operacyjnego wykrywania źródeł promieniowania X i gamma. Przyrząd jest sygnalizatorem bez kompensacji charakterystyki energetycznej, którego czułość jest znacznie wyższa w obszarze niskich energii, co pozwala na bardzo efektywne wykrywanie materiałów jądrowych.

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera parametry techniczne wyrobu, jak również opis jego budowy, zasady działania, obsługi i inne informacje niezbędne użytkownikowi do pełnego wykorzystania możliwości technicznych sygnalizatora, oraz prawidłowej jego eksploatacji.

2. PRZEZNACZENIE

Sygnalizator mikroprocesorowy PM -1401 (nazywany dalej sygnalizatorem) jest przeznaczony do poszukiwania (wykrywania i lokalizacji) materiałów radioaktywnych, na podstawie rejestrowania emitowanego przez nie promieniowania gamma.

Sygnalizator może być wykorzystywany do kontroli granicznej ruchu materiałów rozszczepialnych, oraz zwykłych materiałów promieniotwórczych, w warunkach transportu samochodowego, kolejowego, portów morskich, jak również na przejściach granicznych dla pieszych.

Stosowanie sygnalizatora zaleca się również tym użytkownikom, którzy z racji swojej działalności są związani z wykrywaniem i lokalizacją źródeł promieniowania.

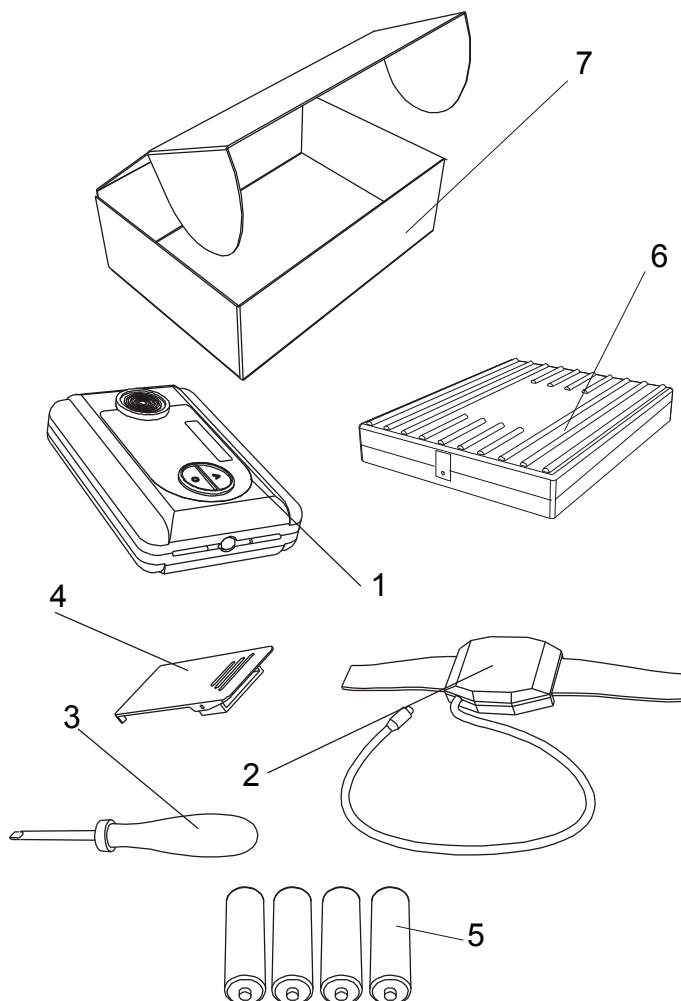
3. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

- | | |
|--|--|
| 1. Zakres rejestrowanej częstości impulsów w trybie poszukiwania (liniowy) | 5 - 4000 imp/s |
| 2. Zakres rejestrowanych energii promieniowania | 0,06 do 3,0 MeV |
| 3. Dodatkowy błąd względny rejestracji częstości impulsów w trybie poszukiwania, w zakresie temperatur pracy | $\pm 1,5\%/^{\circ}\text{C}$ |
| 4. Czułość sygnalizatora dla ^{137}Cs | $100 \pm 20\%$ imp/s na $\mu\text{Sv/h}$ |
| 5. Czas pomiaru | 0,25 s |
| 6. Czas gromadzenia informacji: | |
| - w trybie kalibracji według tła promieniowania | 36 s |
| - w trybie poszukiwania | 2 s |
| 7. Zasilanie sygnalizatora | 4 ogniwa LR6(ALCALINE) |
| 8. Czas pracy sygnalizatora z jednym kompletem ogniw (bez sygnalizacji) | 1000 h |
| 9. Klimatyczne warunki pracy: | |
| - zakres temperatur pracy | -25°C do $+40^{\circ}\text{C}$ |
| - zakres temperatur pracy wskaźnika | -10°C do $+40^{\circ}\text{C}$ |
| - wilgotność względna | do 98% przy 25°C |
| 10. Masa | maks. 400 g |
| 11. Wymiary gabarytowe | (22 x 82 x 120) mm |

4. SKŁAD KOMPLETU

W skład kompletu wchodzi następujące elementy:

- | | |
|--|--------|
| - Sygnalizator mikroprocesorowy PM-1401 | 1 szt |
| - Wibracyjny element sygnalizacyjny | 1 szt. |
| - Ogniwa zasilania | 4 szt. |
| - Klips | 1 szt. |
| - Wkrętak | 1 szt. |
| - Instrukcja obsługi z Książką Gwarancyjną | 1 egz. |
| - Futerał | 1 szt. |
| - Opakowanie indywidualne | 1 szt. |



Rys. 1 Komplet podstawowych elementów sygnalizatora mikroprocesorowego PM-1401

1 - sygnalizator; 2 - wibracyjny element sygnalizacyjny; 3 - wkrętak; 4 - klips
5 - komplet ogniw zasilających; 6 - futerał; 7 - opakowanie.

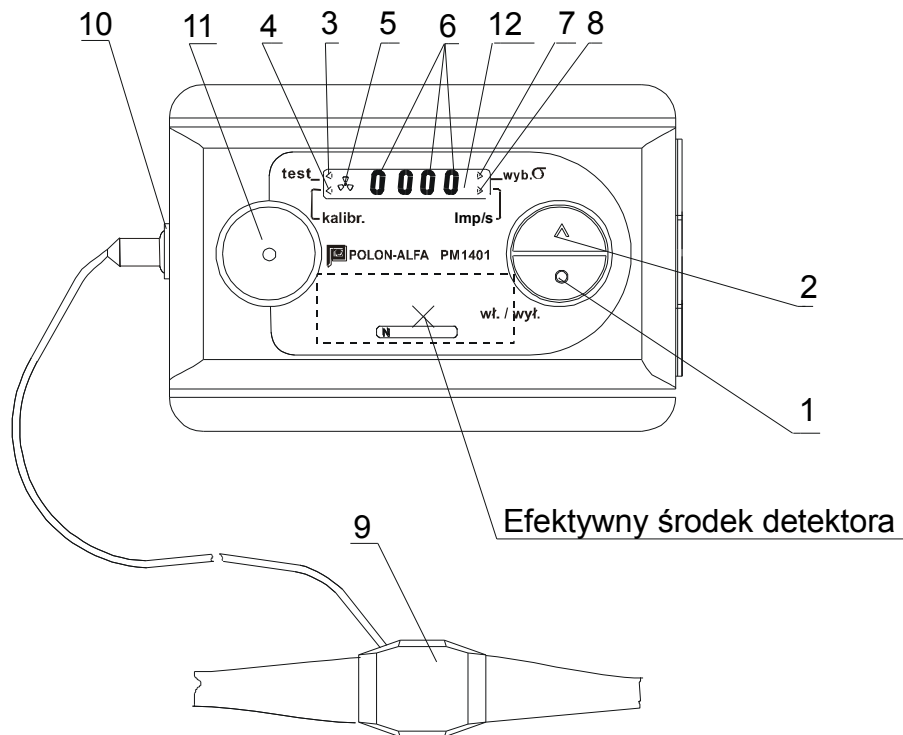
5. BUDOWA I ZADADA DZIAŁANIA

5.1 Pod względem konstrukcyjnym, sygnalizator jest wykonany jako przyrząd noszony, umieszczony w ochronnej hermetycznej obudowie (Rys.2). Obudowę otwiera się przez naciśnięcie zatrzasku 10. Na tylnej pokrywie umieszczony jest zdejmowalny klips, umożliwiający mocowanie sygnalizatora do odzieży.

Wibracyjny element sygnalizacyjny 9 wykonany jest jako element noszony na ręce i jest podłączany do sygnalizatora za pomocą przewodu wyposażonego w złącze. Gniazdo do podłączenia wibracyjnego elementu sygnalizacyjnego jest umieszczone na czołowej części sygnalizatora, w zagłębieniu zatrzasku 10.

Na przedniej płycie sygnalizatora są umieszczone: wyświetlacz ciekłokrystaliczny, przyciski sterujące oraz dźwiękowy element sygnalizacyjny 11. Przyciski sterujące mają następujące przeznaczenie (patrz Rys.2):

- 1 - "O" - przycisk włączenia / wyłączenia zasilania; w trybie ustawiania czułości jest on wykorzystywany również do wprowadzania współczynnika "n";
- 2 - "Λ" - przycisk wchodzenia/wychodzenia do/z trybu ustawiania czułości.



Rys. 2 Widok ogólny sygnalizatora z wibracyjnym elementem sygnalizacyjnym

Elementy wskazujące na wskaźniku ciekłokrystalicznym (12) mają następujące przeznaczenie (Rys.2):

- 3 - wskaźnik trybu sprawdzania; odpowiada napisowi „test”;
- 4 - wskaźnik trybu kalibracji według poziomu tła; odpowiada napisowi „kalibr.”;
- 5 - znaczek włączenia sygnalizatora;
- 6 - czterocyfrowy, siedmiosegmentowy wskaźnik; służy do wskazywania częstości impulsów wywołanych przez promieniowanie, jak również do wyświetlenia informacji „LO” przy obniżeniu się napięcia baterii zasilającej poniżej 4,8 V;
- 7 - wskaźnik trybu nastawiania liczby odchyłek średnich kwadratowych; odpowiada napisowi „ust.σ”;
- 8 - wskaźnik trybu poszukiwania; odpowiada napisowi imp/s.

5.2 Schemat blokowy sygnalizatora pokazano na Rys. 3. Sygnalizator składa się z następujących bloków:

- blok detektora;
- blok procesora;

- blok sterowania;
- blok zasilania;
- moduł wyświetlacza ciekłokrystalicznego;
- dźwiękowy element sygnalizacyjny;
- wibracyjny element sygnalizacyjny.

Blok detektora jest wykonany w postaci monobloku i składa się ze:

- scyntylatora na bazie CsJ/Tl;
- fotodiody;
- modułu wzmacniacza - przetwornika.

Scyntylator - fotodioda realizują przetwarzanie kwantów promieniowania gamma na impulsy elektryczne, które są podawane na wejście wzmacniacza - przetwornika. Wzmacniacz - przetwornik przetwarza sygnały elektryczne, przychodzące z wyjścia fotodiody na impulsy o kształcie quasi-gaussowskim, które są podawane na wejście bloku sterowania.

Blok sterowania jest wykonany na oddzielnej płytce i realizuje:

- wzmacnianie sygnałów, przychodzących z bloku procesora i przeznaczonych dla bloku wibracyjnego elementu sygnalizacyjnego;
- amplitudowe oddzielenie impulsów wchodzących z wyjścia wzmacniacza - przetwornika od poziomu szumów;
- formowanie impulsów prostokątnych, które są następnie podawane na wejście bloku procesora;
- wytwarzanie napięć polaryzacji dla fotodiody bloku detektora;
- odłączanie napięcie zasilania po poleceniu, przychodzącym z bloku procesora.

Blok procesora realizuje następujące funkcje:

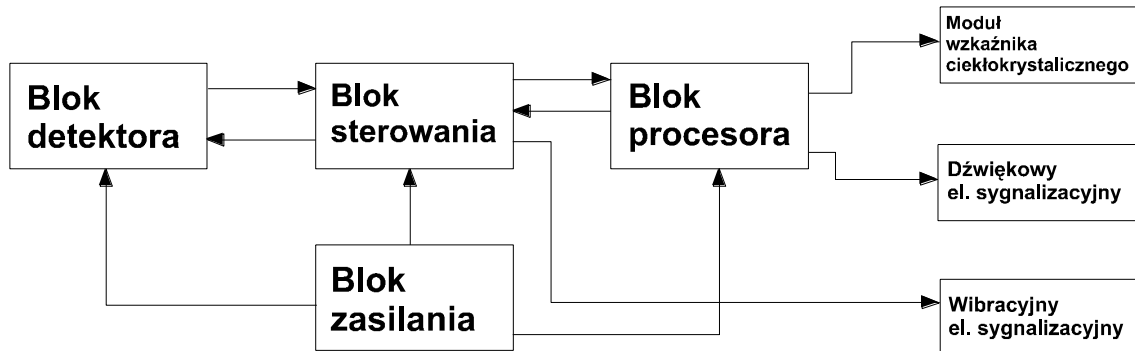
- sprawdzanie sygnalizatora;
- sterowanie wszystkimi trybami pracy;
- prowadzenie matematycznej obróbki sygnałów, wchodzących z bloku sterowania;
- wyprowadzanie informacji do wskaźnika ciekłokrystalicznego, dźwiękowego elementu sygnalizacyjnego i wibracyjnego elementu sygnalizacyjnego.

Blok zasilania stanowi wbudowane źródło zasilania, składające się z czterech ogniw alkalicznych LR 6 i zapewniających podawanie niezbędnych napięć do bloków sygnalizatora.

Do wskaźnika ciekłokrystalicznego wyprowadzone są informacje o wynikach sprawdzania, trybach pracy sygnalizatora i częstotści impulsów w trybie kalibracji, według poziomu tła i poszukiwania.

Dźwiękowy element sygnalizacyjny jest przeznaczony do emisji sygnałów dźwiękowych w trybach sprawdzania oraz poszukiwania, po osiągnięciu poziomu ustawionego progu zadziałania w trybie poszukiwania. W miarę zbliżania się do źródła promieniowania gamma, częstotść sygnałów dźwiękowych wzrasta.

Wibracyjny element sygnalizacyjny jest przeznaczony do emisji sygnałów, odczuwanych przez operatora jako mechaniczne udary wewnątrz obudowy elementu sygnalizacyjnego, po osiągnięciu poziomu nastawionego progu zadziałania w trybie poszukiwania. Pozwala to na prowadzenie poszukiwania źródła promieniowania gamma w sposób dyskretny, przy dużych poziomach hałasu.



Rys. 3 Schemat blokowy sygnalizatora

5.3 Sygnalizator ma następujące **podstawowe tryby pracy**:

- sprawdzania;
- kalibracji według poziomu tła;
- poszukiwania.

Ponadto, sygnalizator pozwala na pracę w następujących **dodatkowych trybach**:

- nastawiania liczby średnich kwadratowych odchyłeń (współczynnika n);
- kontroli napięcia ogniów zasilających.

5.3.1 Tryb sprawdzania

Bezpośrednio po włączeniu zasilania sygnalizator wchodzi do tego trybu pracy. Wykonywane są następujące sprawdzenia:

- sprawdzenie wskaźnika ciekłokrystalicznego;
- sprawdzenie sygnalizacji dźwiękowej;
- sprawdzenie procesora.

Przy sprawdzaniu wskaźnika ciekłokrystalicznego, wskazywane są wszystkie jego segmenty, znaczki i wskaźniki. Jednocześnie sprawdzana jest sygnalizacja dźwiękowa przez włączenie ciągłego sygnału dźwiękowego. Czas trwania sprawdzania wskaźnika ciekłokrystalicznego oraz sygnalizacji dźwiękowej wynosi około 2 s, po czym sygnalizator przechodzi do sprawdzania procesora.

Podczas sprawdzania procesora, sprawdzana jest prawidłowość pracy podstawowych jego zespołów, przy czym realizowane jest opóźnienie na przeciąg czasu około 5 s, które jest niezbędne do wejścia wszystkich zespołów

sygnalizatora do trybu pracy. Podczas realizowania opóźnienia, na wskaźniku ciekłokrystalicznym jest wskazywana wartość nastawionego współczynnika n .

Uwaga: Po włożeniu (wymianie) ogni w zasilania wartość współczynnika n jest ustawiana automatycznie jako 4.

5.3.2 Tryb kalibrowania według poziomu tła

Do tego trybu sygnalizator wchodzi automatycznie po zakończeniu sprawdzania procesora. W trybie kalibracji w ciągu 36 s jest realizowany pomiar naturalnego tła promieniowania gamma. Jednocześnie procesor realizuje zliczanie liczby impulsów przychodzących z bloku detektora, zaś na wskaźniku ciekłokrystalicznym pokazywane jest odliczanie czasu od 36 do 1. Łączna liczba impulsów N_0 , zliczona w ciągu 36, jest zapamiętywana w pamięci operacyjnej procesora.

Po zakończeniu pomiaru tła, wartość N_t jest wskazywana na wskaźniku ciekłokrystalicznym w ciągu 1 s, przy czym emitowany jest sygnał dźwiękowy i sygnalizator przechodzi automatycznie do **trybu poszukiwania**.

Podczas pomiaru tła w ciągu 36 s przeprowadzane jest również sprawdzanie zespołu detektora. Jeżeli mierzona częstość impulsów jest mniejsza niż 5 imp/s (mniej niż wynosi tło promieniowania) uważa się, że sprawdzenie zespołu detektora dało wynik ujemny i sygnalizator zaczyna ponownie sprawdzać zespół detektora (patrz rozdział 11 „Możliwe niesprawności”).

5.3.3 Tryb poszukiwania

W trybie poszukiwania, procesor co 0,25 s podlicza impulsy przychodzące z zespołu detektora i przechowuje w pamięci sumę impulsów z ośmiu takich przedziałów, t.j. z 2 s. Jednocześnie co 0,25 s liczba impulsów zebrana w ostatnim (nowym) przedziale jest dodawana do bieżącej sumy, zaś liczba impulsów z pierwszego okresu jest odejmowana od sumy impulsów. W ten sposób, liczba impulsów N_s , przechowywana w pamięci procesora, jest odnawiana co 0,25 s. Bieżąca wartość N_s jest porównywana co 0,25 s z progiem zadziałania Π , który jest obliczany przez mikroprocesor według wzoru:

$$\Pi = N_t + n \sigma \quad (1)$$

gdzie

$$N_t = N_0 T_Z / T_t \quad (2)$$

oraz

$$\sigma = \sqrt{N_t} \quad (3)$$

Tutaj:

N_t - liczba impulsów promieniowania tła, zmierzona w trybie kalibracji według poziomu tła i sprowadzona do czasu pomiaru w trybie poszukiwania;

T_Z - czas zliczania w trybie poszukiwania, wynoszący 2 s;

σ - średnie kwadratowe odchylenie wartości N_t , obliczone według wzoru (3) dla rozkładu Poisson'a liczby impulsów;

- N_0 - łączna liczba impulsów zliczona w ciągu 36 s;
- T_t - czas zliczania w trybie kalibracji według poziomu Π , wynosi 36 s;
- n - liczba, równa ilości odchyłeń średnich kwadratowych.

Jeżeli bieżąca wartość liczby impulsów przekracza wartość progową, t.j. $N_Z > \Pi$, wówczas włącza się sygnalizacja dźwiękowa. Częstotliwość sygnałów dźwiękowych rośnie ze wzrostem N_Z powyżej Π .

W przypadku podłączenia wibracyjnego elementu sygnalizacyjnego sygnały dźwiękowe nie są emitowane, a zamiast nich odczuwane są mechaniczne udary wewnątrz wibracyjnego elementu sygnalizacyjnego. Częstotliwość uderzeń również wzrasta w miarę wzrostu N_Z powyżej Π .

Na wskaźniku ciekłokrystalicznym co dwie sekundy podawana jest wartość częstości impulsów w imp./s.

5.3.4 Tryb ustawiania liczby średnich kwadratowych odchyłeń

W tym trybie nastawiania, wprowadza się wartość współczynnika n w przedziale od 1 do 7 (patrz p.8.2).

5.3.5 Tryb kontroli napięcia baterii zasilającej

We wszystkich trybach pracy sygnalizatora, co sekunda, kontrolowane jest napięcie baterii zasilającej. Przy jego obniżeniu do 4,8 V na wskaźniku ciekłokrystalicznym pojawia się sygnał "LO" (Niski), w ciągu 5 s emitowany jest sygnał dźwiękowy i procesor przechodzi w stan oczekiwania, po czym wskaźnik odłącza się. W trybie oczekiwania procesor sprawdza napięcia zasilania jeden raz na sekundę. W tym przypadku **należy wymienić baterię ogniwo zasilających na nową.**

6. ZALECENIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA PRACY

6.1 Wszystkie prace związane z regulacją i wzorcowaniem przyrządu, połączone z wykorzystaniem źródeł promieniotwórczych, powinny być wykonywane przez instytucje i osoby posiadające uprawnienia do wykonywania kalibracji przyrządów dozymetrycznych. Wszelkie naprawy (gwarancyjne i pogwarancyjne) powinny być wykonywane wyłącznie przez Zakład Urządzeń Dozymetrycznych POLON-ALFA w Bydgoszczy. Wykaz punktów serwisowych jest podany na czwartej stronie okładki Książki gwarancyjnej.

6.2 Przy poszukiwaniu źródeł w miejscach skażonych, należy przedsięwziąć stosowne środki w celu uniknięcia skażenia zarówno osoby wykonującej poszukiwanie źródeł jak i samego przyrządu.

7 PRZYGOTOWANIE SYGNALIZATORA DO PRACY

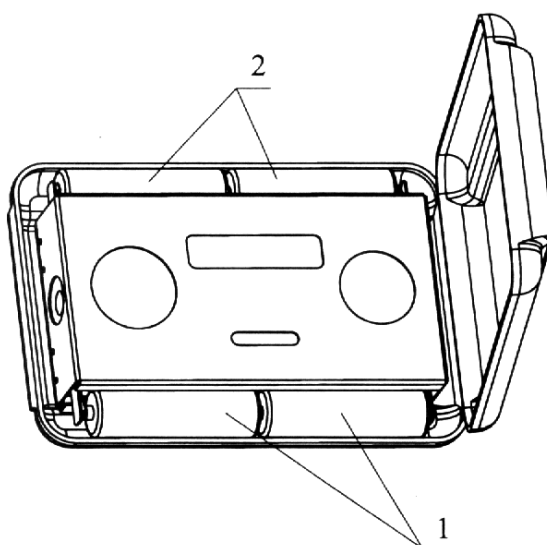
7.1 Przed rozpoczęciem pracy z sygnalizatorem należy zapoznać się z niniejszą Instrukcją obsługi.

7.2 Włożyć (wymienić) ogniwa zasilające.

W tym celu należy:

- nacisnąć na zatrzask 10 pokrywy sygnalizatora (Rys.2) i otworzyć pokrywę;
- wyjąć z pojemnika ogniw zużyte elementy zasilające;
- włożyć nowe ogniwa zgodnie z polaryzacją podaną w pojemniku;
- nacisnąć zatrzask 10 i zamknąć pokrywę sygnalizatora.

UWAGA: Zużyte ogniwa należy zwrócić dostawcy lub instytucji odpowiedzialnej za utylizację zużytych ogniw zasilających



Rys. 4 Sposób zmiany ogniw zasilających

UWAGA !

Przy wymianie ogniw zasilających należy przestrzegać podanej kolejności:

- Włożyć najpierw ogniwa 1 (numery 1 i 2)
- Włożyć ogniwa 2 (numery 3 i 4).

Jeżeli po włożeniu ogniw zasilających 2 przyrząd nie włącza się, należy wyjąć wszystkie ogniwa zasilania i włożyć je ponownie po upływie 1 min.

7.3 Nacisnąć i zwolnić przycisk „O”. Gdy sygnalizator jest sprawny a bateria zapewnia normalne napięcie zasilania, wówczas wchodzi on do trybu sprawdzania.

Na ciekłokrystalicznym wskaźniku powinny pojawić się wszystkie znaki segmenty i wskaźniki. Jednocześnie jest emitowany sygnał dźwiękowy. Po około 2 s sygnał dźwiękowy powinien wyłączyć się, zaś na ciekłokrystalicznym wskaźniku w ciągu 5 s, na ostatnim miejscu dziesiętnym, powinna pojawić się

nastawiona wartość **n** w zakresie liczb od 1 do 7 oraz powinien pojawić się znak trybu sprawdzania (znak < naprzeciw napisu "test").

Po wskazaniu współczynnika **n**, sygnalizator powinien przejść do **trybu kalibrowania** według poziomu tła, zaś na wskaźniku ciekłokrystalicznym pokazywany jest znak tego trybu pracy. Zaczyna się odwrotne odliczanie czasu od 36 s do 1 s. Na ciekłokrystalicznym wskaźniku, na dwóch ostatnich miejscach dziesiętnych, wskazywane są cyfry od 36 do 1 co 1 s.

Po zakończeniu pomiaru tła, na wskaźniku ciekłokrystalicznym w ciągu 1 s wyświetlana jest zmierzona wartość częstości impulsów tła w imp/s. Następnie sygnalizator przechodzi do **trybu poszukiwania**. Wskaźnik pokazuje znak tego trybu pracy. Sygnalizator jest gotowy do pracy.

Uwaga: Jeżeli sygnalizator w trybie sprawdzania pokazuje na wskaźniku napis ERO1 lub ERO2 (Informacja o błędzie), należy zapoznać się z rozdziałem 11.

7.4 W razie potrzeby, do sygnalizatora można podłączyć wibracyjny element sygnalizacyjny. Element wibracyjny można podłączyć przez złącze, umieszczone w czołowej części sygnalizatora w zagłębieniu zatrzasku 10 (Rys. 2). W celu zapobieżenia przypadkowemu odłączeniu elementu wibracyjnego, jego przewód jest mocowany w zatrzasku 10. W celu **odłączenia** wibracyjnego elementu należy **pociągnąć za zewnętrzną radełkowaną tuleję 5 (Rys 5)**.

KATEGORYCZNIE ZABRANIA SIĘ ciągnięcia za przewód połączeniowy !

7.5 W razie potrzeby do sygnalizatora można podłączyć klips 2, Rys. 5, przez nałożenie go na zaczep 3. W celu zdjęcia klipsa należy wprowadzić wkrętak 4 pod sprężynę (Rys. 5) i, naciskając na wkrętak, zsunąć klips.

8. OBSŁUGA SYGNALIZATORA

8.1 Przygotować przyrząd do pracy zgodnie z rozdziałem 7.

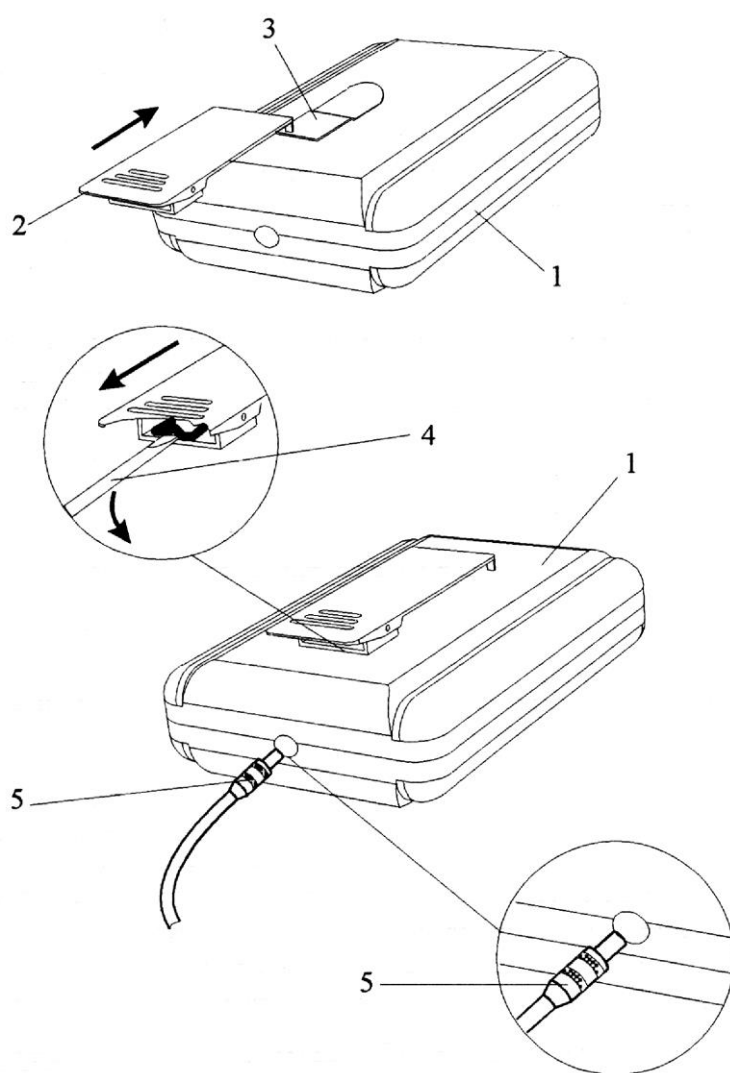
8.2 Ustalić liczbę średnich odchyłeń kwadratowych (współczynnik **n**).

Współczynnik **n** **zmienia wartość progu sygnalizacji** (patrz wzór 1). Jest rzeczą oczywistą, że **im mniejsza wartość współczynnika n, tym niższa jest wartość progu sygnalizacji i wyższa jest czułość** sygnalizatora.

W celu ustawienia liczby średnich kwadratowych odchyłeń (współczynnika **n**) należy nacisnąć na przycisk 2 „Λ”. Na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym pokazywana jest uprzednio nastawiona wartość **n** oraz wskaźnik **trybu nastawiania**. Nacisnąć i zwolnić przycisk 1 „O”. Wartość współczynnika **n** powinna zmienić się o jedność, t.j. jeżeli była wskazywana cyfra 4, to po naciśnięciu przycisku 1 będzie wskazywana cyfra 5. Przy każdym naciśnięciu przycisku 1 wartość współczynnika **n** zwiększy się o 1 w zakresie cyfr od 1 do 7 (po 7 ponownie pojawi się 1 itd.).

Nastawić niezbędną wartość współczynnika n i ponownie nacisnąć przycisk 2 „Λ”. Teraz sygnalizator przejdzie do **trybu poszukiwanie**, przy czym na wskaźniku ciekłokrystalicznym zamiast znaku trybu nastawiania pojawi się znak **trybu poszukiwania** (znak > naprzeciw napisu "imp/s").

Uwaga: Wprowadzona wartość współczynnika n jest zapamiętywana przez mikroprocesor i będzie wykorzystywana przy następnych włączeniach sygnalizatora. Jednakże przy zmianie ogniw zasilających wartość współczynnika n ustawi się na 4.



Rys. 5 Zakładanie (zdejmowanie) klipsa oraz podłączanie wibracyjnego elementu sygnalizacyjnego
1 - Sygnalizator; 2 - Klips; 3 - Zaczep; 4 - Wkrętak; 5 - Tulejka złącza

8.3 Poszukiwanie źródeł promieniowania gamma

8.3.1 Wiadomości ogólne

- 1) **W trybie poszukiwania** sygnalizator może rozwiązywać zadania wykrywania i lokalizacji źródeł promieniowania gamma.
- 2) Przy temperaturach poniżej -10°C świecenie wskaźnika ciekłokrystalicznego może zaniknąć. Dlatego wskazania częstości impulsów w imp/s mogą nie być widoczne. Po wzroście temperatury do -10°C i wyżej, funkcjonowanie wskaźnika będzie normalne.
- 3) Mechaniczne udary oddziałujące na sygnalizator mogą spowodować zadziałanie sygnalizatora, co nie świadczy o jego niesprawności.
- 4) Po zakończeniu pracy z sygnalizatorem należy go wyłączyć przez naciśnięcie na przycisk „O”.

8.3.2 Wykrywanie źródeł promieniowania gamma

Umieścić sygnalizator w kieszeni odzieży lub na pasie. Ubranie nie zatrzymuje promieniowania gamma i dlatego nie wpływa na wykrywanie źródeł promieniowania gamma.

W przypadku wykrywania źródeł promieniowania w warunkach, gdy sygnały dźwiękowe mogą nie być słyszalne (są pochłaniane przez odzież, istnieją podwyższone szумы otoczenia), lub zależy nam na dyskrecji sygnalizacji wykrycia źródła promieniowania, należy posługiwać się wibracyjnym elementem sygnalizacyjnym.

Skuteczność wykrywania źródeł zależy od bliskości umieszczenia sygnalizatora względem badanego obiektu (przedmiotu, człowieka i t.p.) i prędkości przemieszczania sygnalizatora wzdłuż obiektu. Należy również mieć na względzie, że czułość sygnalizatora i częstotliwość fałszywych zadziałań zależy nie tylko od ustawionej wartości współczynnika n , jak podano w 8.2, lecz również od poziomu tła, które zapamiętał sygnalizator w trybie kalibracji według poziomu tła. Ponieważ fluktuacje poziomu naturalnego tła promieniowania mogą być znaczne, zaleca się wykonywanie kalibracji według tła promieniowania (t.j. włączenie sygnalizatora) bezpośrednio przed przystąpieniem do przeszukiwania osób, towarów i środków transportu.

Zaleca się przy tym ustawienie współczynnika n równego 2 - 4. W takim przypadku podwyższa się nieco prawdopodobieństwo fałszywych zadziałań. Jednakże przy fałszywych zadziałaniach emitowane sygnały (akustyczne lub wibracyjne) mają charakter niesystematyczny i dlatego łatwo je odróżnić od sygnałów przy wykryciu źródła promieniowania gamma, których częstotliwość zwiększa się w miarę zbliżania się do źródła.

8.3.3 Lokalizacja źródła promieniowania gamma

Po zadziałaniu sygnalizacji stacjonarnych systemów kontroli lub po wykryciu źródła promieniowania według p.8.3.2, należy przejść do lokalizacji źródła promieniowania, przy czym zaleca się ustawienie współczynnika n od 4 do 6.

W celu lokalizacji źródła należy wyjąć sygnalizator i wziąć go do ręki, trzymając go tylną stroną zwróconą do badanego obiektu w odległości nie większej niż 10 cm. Prędkość przemieszczania względem obiektu nie powinna być większa niż 10 cm na sekundę.

W miarę zbliżania sygnalizatora do źródła promieniowania gamma, częstotliwość emitowanych sygnałów dźwiękowych (lub częstotliwość uderów przy podłączonym elemencie wibracyjnym) oraz częstość impulsów wskazywana przez ciekłokrystaliczny wskaźnik będą rosły.

Po osiągnięciu granicznej częstotliwości będzie emitowany ciągły sygnał dźwiękowy, a przy podłączonym wibracyjnym elemencie sygnalizacyjnym częstotliwość uderów będzie stała. W tym przypadku dalsza lokalizacja jest niemożliwa bez kalibracji według nowego poziomu tła. W tym celu należy, **nie zmieniając odległości od obiektu**, wyłączyć sygnalizator i włączyć go ponownie po upływie 5 - 10 s. Sygnalizator wykona automatyczną kalibrację według nowego poziomu tła (p.5.3.2), po czym można kontynuować lokalizację źródła promieniowania.

Przyrząd umożliwia również ocenę wartości mocy równoważnika dawki promieniowania. W tym celu należy odczytać wskazywaną na wyświetlaczu częstość impulsów w imp/s i podzielić ją przez 100 (czułość przyrządu w imp/s na $\mu\text{Sv/s}$). Na przykład, gdy odczytana częstość impulsów wynosi 122 imp/s, wówczas moc dawki równa jest $122 : 100 = 1,22 \mu\text{Sv/s}$.

Należy zwrócić uwagę na fakt, że czułość przyrządu w funkcji energii promieniowania jest nierównomierna. Jest ona zawyżona w tym zakresie energii promieniowania fotonowego, który jest typowy dla promieniowania emitowanego przez materiały rozszczepialne (patrz Załącznik). Zwiększa to możliwości wykrywania tych niebezpiecznych materiałów przez sygnalizator.

Przyrząd wykrywa:

- 400 kBq ^{137}Cs	z odległości	1 m
- 2,4 g Pu dla broni jądowej	z odległości	2 m
- 10 g ^{235}U (źródło wzorcowe USA)	z odległości	30 cm

Uwaga!

1. Nie należy pozostawiać bez potrzeby sygnalizatora w stanie włączonym. Wyłączenie przyrządu we właściwym czasie przedłuży żywotność baterii zasilającej.
2. Długotrwałe posługiwanie się wibracyjnym elementem sygnalizacyjnym w trybie poszukiwania prowadzi do skrócenia okresu pracy ogniw zasilających wskutek podwyższonego zużycia energii.
3. Nie należy pozostawiać ogniw zasilających w sygnalizatorze, gdy nie jest on użytkowany.

9 OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE UŻYTKOWANIA

9.1 Należy chronić sygnalizator przed udarami, uszkodzeniami mechanicznymi, oddziaływaniem środowisk powodujących korozję, rozpuszczalnikami oraz źródłami otwartego ognia. Należy również chronić sygnalizator przed oddziaływaniem wilgoci.

9.2 Przy długotrwałym przechowywaniu należy wyjąć z sygnalizatora ogniwa zasilające.

10 OBSŁUGA TECHNICZNA

10.1 Obsługę techniczną sygnalizatora powinien wykonywać użytkownik. W zakres obsługi technicznej wchodzi:

- 1) oględziny zewnętrzne sygnalizatora (nie powinno być pęknięć szkła ochronnego wskaźnika ciekłokrystalicznego, przerw i pęknięć ochronnych gumowych osłon przycisków sterujących);
- 2) wymiana ogniw zasilających zgodnie z rozdziałem 7, p.7.2 niniejszej Instrukcji;
- 3) sprawdzanie sygnalizatora zgodnie z rozdziałem 7, p.7.3 niniejszej Instrukcji po wymianie ogniw zasilających
- 4) utrzymywanie sygnalizatora w czystości (sygnalizator należy przecierać miękką, czystą szmatką, bez stosowania rozpuszczalników).

10.2 Częstość wykonywania czynności obsługi technicznej.

- 1) obsługę według punktów 10.1.(1), 10.1.(4) należy realizować codziennie w procesie użytkowania;
- 2) obsługę według punktów 10.1.(2), 10.1.(3) należy wykonywać przy niskim napięciu zasilania (na wskaźniku ciekłokrystalicznym wskazywany jest napis "LO").

11. MOŻLIWE USZKODZENIA I SPOSOBY ICH USUWANIA

11.1 Możliwe niesprawności i sposoby ich usuwania podano w tablicy 1

Tablica 1

Charakterystyczne niesprawności	Możliwe przyczyny	Sposoby ich usuwania
1. Podczas sprawdzania wskaźnik ciekłokryst. pokazuje ER01 ER02	Niesprawny mikroprocesor. 1. Rozładowane ogniwa. 2. Uszkodzony blok detekcji.	Uszkodzenie usuwa producent. 1. Wymienić ogniwa. 2. Uszkodzenie usuwa producent.
2. W dowolnym trybie wskaźnik pokazuje LO i słyszeć sygnał przez 5 s	Rozładowane ogniwa.	Wymienić ogniwa.
3. Samoczynne wyjście sygnalizatora do trybu sprawdzania.	Zły styk pomiędzy ogniwami zasilania oraz sprężynami.	Oczyścić sprężyny stykowe.
4. Nie pracuje wibracyjny element sygnalizacyjny.	Przerwa w przewodzie łączącym lub uzwojeniu cewki	Uszkodzenie usuwa producent.
5. Sygnalizator nie wychodzi z trybu kalibracji według poziomu tła	Poziom tła niższy niż dolna granica rejestrowanej mocy równoważnika dawki.	Wyłączyć sygnalizator, włączyć ponownie przy tle przekraczającym dolną granicę rejestrowanej mocy równoważnika dawki.
	Niesprawny blok detekcji.	Uszkodzenie usuwa producent.

12. PRZECHOWYWANIE

12.1 Sygnalizator należy przechowywać bez źródeł zasilania w opakowaniu, przy temperaturze otaczającego powietrza od +5°C do +40°C i wilgotności względnej do 80% przy temperaturze +25°C.

12.2 Przechowywanie bez opakowania powinno odbywać się przy temperaturze otaczającego powietrza od +10°C do +35°C i wilgotności względnej do 80% przy temperaturze +25°C.

12.3 W pomieszczeniu do przechowywania nie powinno być kurzu, par kwasów i zasad, agresywnych gazów i innych szkodliwych czynników powodujących korozję.

13 TRANSPORT

13.1 Transportowanie sygnalizatorów w opakowaniu można przeprowadzać wszystkimi rodzajami zamkniętych środków transportu, na dowolne odległości, przy temperaturze od -50°C do + 50°C.

13.2 W przypadku transportu lotniczego, sygnalizatory należy przewozić w hermetyzowanych przedziałach.

14 GWARANCJA

14.1 Ogólne warunki gwarancji są zawarte w KSIĄŻCE GWARANCYJNEJ, stanowiącej załącznik do niniejszej Instrukcji obsługi i dostarczanej Kupującemu z każdym sygnalizatorem. Wszelkie naprawy sprzętu będą dokonywane na terenie i przy wykorzystaniu urządzeń Sprzedającego - Zakładu Urządzeń Dozymetrycznych POLON-ALFA w Bydgoszczy.

14.2 Koszty napraw sygnalizatorów sprzedanych Kupującemu ponoszą:

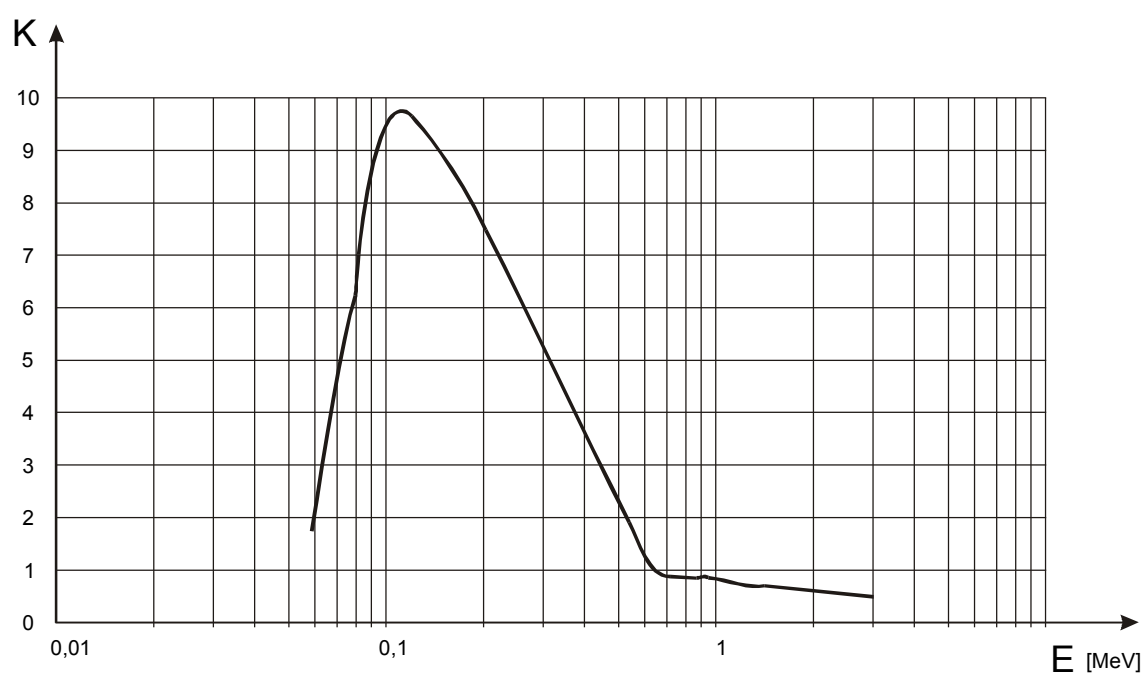
- w okresie gwarancyjnym - Sprzedający;
- po okresie gwarancyjnym - Kupujący.

14.3 Koszty transportu Sygnalizatora od Kupującego do ZUD POLON-ALFA w Bydgoszczy, w celu dokonania naprawy gwarancyjnej, oraz z powrotem do Kupującego, ponosi Sprzedający. Po okresie gwarancyjnym, koszty transportu ponosi Kupujący.

14.4 Gwarancja ulega przedłużeniu o okres naprawy.

14.5 Po upływie gwarancji, Sprzedający zapewni serwis pogwarancyjny na zasadach określonych w odrębnej umowie. W przypadku trzykrotnego dokonania naprawy, Sprzedający zobowiązuje się wymienić sygnalizator na nowy, wolny od wad.

Załącznik 1



Zależność wskazań sygnalizatora PM-1401 od energii promieniowania

KARTA BADANIA**Sygnalizator mikroprocesorowy PM-1401**

Nr fabryczny:

Parametry techniczne:

- | | |
|--|--|
| 1. Zakres rejestrowanej częstości impulsów w trybie poszukiwania (liniowy) | 5 - 4000 imp/s |
| 2. Zakres rejestrowanych energii promieniowania | 0,06 do 3,0 MeV |
| 3. Dodatkowy błąd względny rejestracji częstości impulsów w trybie poszukiwania, w zakresie temperatur pracy | $\pm 1,5\%/^{\circ}\text{C}$ |
| 4. Czułość sygnalizatora dla ^{137}Cs | $100 \pm 20\%$ imp/s na $\mu\text{Sv/h}$ |

Stwierdza się zgodność sygnalizatora mikroprocesorowego PM-1401 z Normą Zakładową ZN-01/POLON-ALFA/W/R-115

Bydgoszcz, dnia 2001 r

Kontrola Jakości

ZAKŁAD URZĄDZEŃ DOZYMETRYCZNYCH „POLON_ALFA” Spółka z o.o.
85-861 BYDGOSZCZ, ul. GLINKI 155, TELEFON (0-52) 36 39 261, FAX (0-52) 36 39 204
www.polon-alfa.com.pl