

DAWKOMIERZ MIKROPROCESOROWY

PM-1203M

Instrukcja obsługi

IO-R114- 002

Edycja II



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.pl

Dawkomierz PM-1203M będący przedmiotem niniejszej instrukcji spełnia zasadnicze wymagania dyrektyw:

- **73/23/EWG** **Dyrektywa dotycząca wyposażenia elektrycznego, przewidzianego do stosowania w pewnych granicach napięcia;**
- **89/336/EWG** **Dyrektywa dotycząca kompatybilności elektromagnetycznej;**

Przed przystąpieniem do eksploatacji wyrobu należy zapoznać się z treścią niniejszej instrukcji. Nieprzestrzeganie zaleceń zawartych w niniejszej instrukcji może być niebezpieczne lub spowodować naruszenie obowiązujących przepisów.

Firma ZUD POLON-ALFA nie ponosi odpowiedzialności za szkody powstałe w wyniku użytkowania niezgodnego z niniejszą instrukcją.

Uwaga: Zastrzega się prawo do wprowadzania zmian

Spis treści

	Strona
1. WSTĘP	4
2. PRZEZNACZENIE	4
3. DANE TECHNICZNE	4
4. SKŁAD KOMPLETU	6
5. BUDOWA I ZASADA DZIAŁANIA	6
5.1 Budowa dawkomierza	6
5.2 Tryb pracy dawkomierza	8
6. ZALECENIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA PRACY	8
7. PRZYGOTOWANIE PRZYZRZĄDU DO PRACY	8
8. OBSŁUGA PRZYZRZĄDU	9
8.1 Wybór wskazywanej wielkości	9
8.2 Tryb sygnalizacji dźwiękowej, towarzyszącej rejestrowaniu promieniowania gamma	9
8.3 Tryb wskazywania bieżącej wartości MRD ...	10
8.4 Tryb uruchomienia początku pomiaru MRD	11
8.5 Tryb wskazywania MRD, czasu gromadzenia RD oraz przekazywania informacji do komputera osobistego.	11
8.6 Tryb przekazywania informacji do komputera osobistego.	12
8.7 Tryb wskazywania bieżącego czasu, budzika i kalendarza	13
8.8 Tryb nastaw	13
9. OBSŁUGA TECHNICZNA	17
9.1 Obowiązki użytkownika	17
9.2 Wymiana ogniw zasilających	17
10. MOŻLIWE USTERKI I SPOSOBY ICH USUWANIA	18
11. ZASADY PRZECHOWYWANIA I TRANSPORTU	18
12. WARUNKI GWARANCJI	19
Załącznik 1 (Zależność wskazań dawkomierza od energii oraz od kierunku padania promieniowania).	20
Załącznik 2 (Zależność czasu ustalania się wskazań od MRD).	21

Niniejsza instrukcja obsługi zawierająca opis techniczny wyrobu jest przeznaczona do zapoznania użytkownika z zasadą działania, budową oraz sposobem obsługi dawkomierza mikroprocesorowego PM-1203M.

W procesie produkcji dawkomierza mikroprocesorowego PM-1203M mogą być wprowadzone zmiany do jego układu elektrycznego oraz konstrukcji, nie wpływające na jego właściwości techniczne i metrologiczne, które mogą nie być uwzględnione w niniejszej instrukcji.

2 PRZEZNACZENIE

Dawkomierz mikroprocesorowy PM-1203M, nazywany dalej dawkomierzem, jest przeznaczony do:

- pomiaru mocy indywidualnego równoważnika dawki promieniowania gamma $\dot{H}_p(10)$ (nazywanego w dalszym ciągu instrukcji mocą dawki albo MRD);
- pomiaru indywidualnego równoważnika dawki promieniowania gamma $H_p(10)$ (nazywanego w dalszym ciągu instrukcji dawką albo RD);
- pomiaru czasu gromadzenia RD;
- wpisywania do pamięci oraz przekazywania do komputera osobistego historii pomiaru MRD;
- wskazywania bieżącego czasu w godzinach, minutach i sekundach, wskazywania dnia i miesiąca na cyfrowym wyświetlaczu (displeju) ciekłokrystalicznym.

Dawkomierz PM-1203M jest profesjonalnym przyrządem, przeznaczonym do wykorzystania przez szeroki krąg specjalistów (personel elektrowni jądrowych, laboratoriów radiologicznych i radioizotopowych, pracowników służb awaryjnych, obrony cywilnej, straży pożarnej, policji, funkcjonariuszy służb granicznych i celnych), których działalność wymaga stałej kontroli sytuacji radiacyjnej oraz pomiaru mocy dawki oraz zgromadzonej dawki. Przyrząd może być również zalecany tym osobom, które odczuwają niepokój związany ze stanem środowiska, w którym żyją, pracują i wypoczywają, narażonego na różnorodne zagrożenia, jako niezawodny środek upewnienia się o braku zagrożenia ze strony promieniowania jonizującego.

Definicje

Indywidualny równoważnik dawki, $H_p(10)$ - równoważnik dawki w tkance miękkiej, poniżej określonego punktu na powierzchni ciała na głębokości 10 mm.

Określenie jest zgodne z definicją ICRU (ICRU Report 43).

W dalszej treści niniejszej instrukcji będą stosowane następujące określenia:

- dawka lub RD, jako synonimy indywidualnego równoważnika dawki;
- moc dawki lub MRD, jako synonimy mocy indywidualnego równoważnika dawki.

3 DANE TECHNICZNE

Zakres pomiaru mocy równoważnika dawki (MRD)	od 0,1 do 2000 $\mu\text{Sv/h}$
Zakres ustawiania progów MRD	od 0,1 do 1999,99 $\mu\text{Sv/h}$ z krokiem 0,01 $\mu\text{Sv/h}$
Podstawowy względny błąd pomiaru MRD	$\pm (15+1,5/H+0,0025H)\%$

Zakres pomiaru równoważnika dawki (RD)	gdzie H - mierzona MRD w $\mu\text{Sv/h}$ 0,01 ÷ 9999 mSv
Zakres ustawiania progów RD	od 0,01 do 9999,999mSv z krokiem 0,001 mSv/h
Podstawowy względny błąd pomiaru RD	$\pm 20\%$
Współczynnik wariancji	$\pm 10\%$
Zakres pomiaru czasu gromadzenia RD	od 1 do 9999 h z krokiem 1 h
Dodatkowy błąd względny:	
• przy zmianach temperatury od normalnej do podwyższonej lub obniżonej	$\pm 15\%$
• przy skrajnych wartościach napięcia zasilania	$\pm 10\%$
• przy zmianie wilgotności od normalnej do podwyższonej	$\pm 10\%$
Zakres energii	od 0,05 do 1,5 MeV
Zależność czułości od energii względem 0,662 MeV (Cs-137):	
• w granicach od 0,05 do 0,662 MeV	$\pm 25\%$
• w granicach od 0,662 do 1,5 MeV	$\pm 15\%$
Czas pomiaru MRD, nie więcej niż	36 s
Czas reakcji przy wzroście MRD więcej niż 10 razy	10 s
Niestabilność wskazań w czasie 24 h ciągłej pracy, nie więcej niż	$\pm 5\%$
Średni dobowy błąd pomiaru czasu	± 1 s/dobę
Rodzaje sygnalizacji:	przekroczenia progu tryb „poszukiwanie” dwa ogniwa V357
Zasilanie	poziom 1 - rozład.częściowe
Kontrola stanu baterii zasilającej	poziom 2 - rozład. krytyczne
Czas nieprzerwanej pracy z jednym kompletem baterii przy promieniowaniu na poziomie tła naturalnego i włączeniu sygnalizacji akustycznej nie więcej niż 2 min/dobę, nie mniej niż	1 rok
Tryb łączności z komputerem osobistym przez kanał podczerwieni na odległość do	0,2 m
Zależność wskazań dawkomierza od kierunku padania promieniowania (anizotropia przyrządu)	patrz Załącznik
Dopuszczalne warunki eksploatacji:	
• zakres temperatur pracy	-15°C do +50°C
• wilgotność względna powietrza	do 80% przy +35°C
• ciśnienie	66 do 106,7 kPa
Masa	90 g
Wymiary gabarytowe dawkomierza	125 x 42 x 24 mm
Średni czas pracy pomiędzy uszkodzeniami	min. 10.000 h
Średni czas pracy dawkomierza	6 lat

Przyrząd jest dostarczany klientowi w składzie:

- | | |
|--|----------------------------------|
| • Dawkomierz mikroprocesorowy PM-1203M | 1 szt. |
| • Instrukcja obsługi wraz z Kartą gwarancyjną | 1 szt. |
| • Świadectwo sprawdzenia | 1 szt. |
| • Ogniwa zasilania (zainstalowane w przyrządzie); | 2 szt. (patrz p.3) |
| • Adapter kanału podczerwieni umożliwiający emulację portu szeregowego komputera np. ACT-IR220L f-my ACTiSYS | 1 szt. (na oddzielne zamówienie) |
| • Opakowanie użytkownika | 1 szt. |
| • Opakowanie transportowe | 1 szt. |

5. BUDOWA I ZASADA DZIAŁANIA

5.1 Budowa dawkomierza

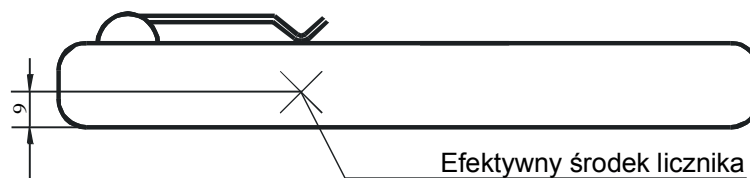
Dawkomierz jest zbudowany jako zwarta konstrukcja w obudowie z tworzywa sztucznego. Jako detektor promieniowania został zastosowany licznik Geigera-Müllera, który przetwarza kwanty promieniowania gamma na impulsy elektryczne, które są następnie obrabiane przez mikroprocesor.

Kierunek usytuowania dawkomierza względem źródła promieniowania przy skalowaniu oraz rzeczywisty środek licznika, są pokazane na Rys.1a i 1b. Podczas użytkowania, dawkomierz należy nosić tak, ażeby płaszczyzna klipsa była skierowana w kierunku ciała użytkownika. Łączna gęstość powierzchniowa ścianek otaczających licznik. Zapewnia to ochronę detektora przed promieniowaniem beta tła. Mikroprocesor steruje również pracą wyświetlacza, układu zasilania i modułem zegara.

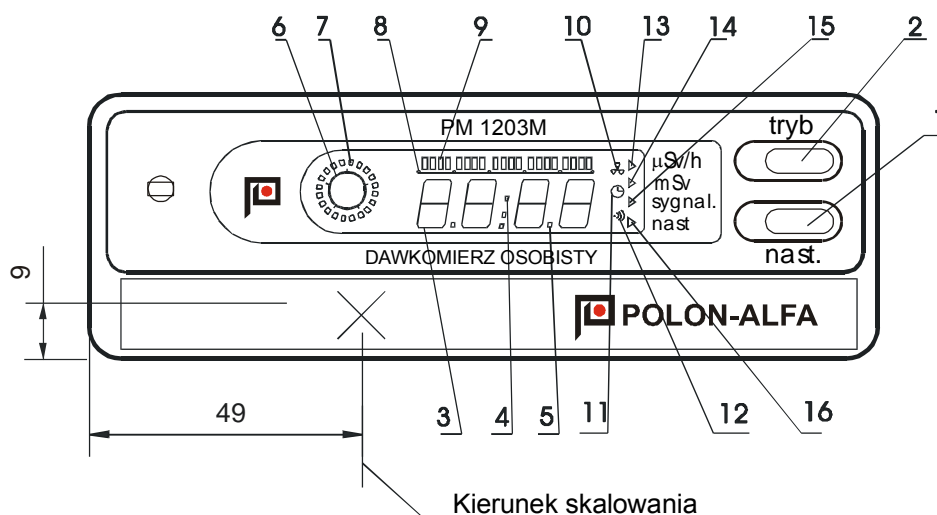
Czas pomiaru ustawia się automatycznie odwrotnie proporcjonalnie do poziomu MRD; przy tle naturalnym czas ten wynosi 36 s; ze wzrostem MRD zmniejsza się on do 1 s.

Przyrząd pozwala na nastawienie wartości progowych wielkości RD i MRD. Kontrolę przekroczenia nastawionych progów przeprowadza się wizualnie, według wskazań na wyświetlaczu, lub akustycznie. Pomiary RD oraz MRD są przeprowadzane w sposób ciągły, niezależnie od tego jaka wartość jest aktualnie wskazywana na wyświetlaczu.

Na płycie czołowej przyrządu (Rys. 1b) są umieszczone następujące elementy sterownicze:



Rys. 1a



Rys.1b

1 – przycisk „*nast.*” służy do wprowadzania/wyprowadzania do trybu informacji: czasu włączenia sygnalizacji akustycznej budzika; daty, minut i sekund; wprowadzania do trybu nastaw oraz do wyprowadzania z tego trybu; do wprowadzania/wyprowadzania do trybu zapisu w pamięci zdarzeń, trybu rozpoczęcia pomiaru MRD jak również do trybu wymiany z komputerem osobistym.

2 - przycisk „*tryb*” służy do wyboru wskazywanej wielkości (RD, MRD, bieżący czas), włączenia/wyłączenia trybu akustycznej sygnalizacji rejestrowanego promieniowania gamma, do zmiany nastaw, jak również do uruchomienia pomiarów w trybie MRD i zapisu wartości MRD do pamięci.

Przyciski „*nast.*” i „*tryb*” są wykorzystywane na dwa sposoby: sposobem krótkotrwałego nacisku (np. do 1 s) oraz sposobem nacisku długotrwałego (przez 3 i więcej sekund).

Na wyświetlaczu istnieją następujące elementy wskaźnikowe:

- 3** - pole cyfrowe;
- 4** - znak rozdzielający „:” (dwukropek);
- 5** - znak rozdzielający „.” (kropka);
- 6** - okrągły element;
- 7** - okrągła analogowa skala wartości RD;
- 8** - liniowy element;
- 9** - liniowa analogowa skala wartości MRD;
- 10**- znaczek pracy przyrządu w trybie dawkomierza;
- 11**- znak wskazywania aktualnego czasu (znaczek „zegar”);
- 12**- znaczek włączenia budzika w celu emisji sygnału dźwiękowego w nastawionym czasie (dalej - włączenie budzika);
- 13**- wskaźnik do odczytu mocy dawki (MRD);
- 14**- wskaźnik do odczytu dawki (RD);
- 15**- wskaźnik włączenia dźwiękowej indykacji towarzyszącej rejestracji promieniowania (trzaski);
- 16**- wskaźnik włączenia trybu zmiany nastaw.

5.2 Tryby pracy dawkomierza:

podstawowe:

Tryb wskazywania bieżącej mierzonej wartości MRD;
Tryb wskazywania mierzonej wartości RD;
Tryb wskazywania bieżącego czasu w godzinach i minutach.

pomocnicze:

- uruchamianie początku pomiaru MRD;
- zapis mierzonej wartości MRD do pamięci dawkomierza;
- dźwiękowa sygnalizacja towarzysząca rejestracji kwantów gamma (trzaski);
- przekazywanie informacji do komputera osobistego;
- informacja budzika i kalendarza;
- nastawy;
- cyfrowa korekcja dokładności pracy zegara elektronicznego;
- wskazywanie częściowego i krytycznego rozładowania ogniw zasilających;
- wskazywanie niesprawności dawkomierz.

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.

6.2 Przy wykonywaniu pomiarów w miejscach skażonych, należy postępować zgodnie z odpowiednimi przepisami ochrony radiologicznej. Niezbędne jest przedsięwzięcie stosownych środków w celu uniknięcia skażenia zarówno osoby wykonującej pomiary jak i samego przyrządu. Zaleca się umieszczenie dawkomierza w woreczku wykonanym z polietylenu, ażeby uniknąć skażenia przyrządu.

7. PRZYGOTOWANIE PRZYRZĄDU DO PRACY

Przed rozpoczęciem pracy z przyrządem należy zapoznać się z niniejszą instrukcją obsługi.

Przyrząd jest dostarczany wraz z baterią zasilającą (dwa ogniwa V357) w stanie gotowym do pracy po wyjęciu z opakowania.

7.1 Kontrola zdolności do pracy

Kontrolę zdolności do pracy dawkomierza wykonuje się za pomocą przycisków sterujących, sprawdzając prawidłowość jego działania. W trybie pomiaru MRD, na wskaźniku powinna być wyświetlana wartość tła naturalnego. Przy niesprawnym dawkomierzu, na wskaźniku powinny być wyświetlane informacje o niesprawności **ER01 - ER04** (patrz tablica). Gdy stan ogniw zasilających jest prawidłowy, nie powinna pojawiać się informacja „bAt”.

UWAGA: *Jeżeli przewiduje się pomiar mocy równoważnika dawki przekraczającego wartość 100 $\mu\text{Sv/h}$, wówczas zaleca się umieszczenie w przyrządzie nowych ogniw zasilających.*

Należy pamiętać, że wykorzystywanie sygnalizacji akustycznej wpływa na skrócenie czasu życia baterii zasilającej.

8. OBSŁUGA PRZYRZĄDU

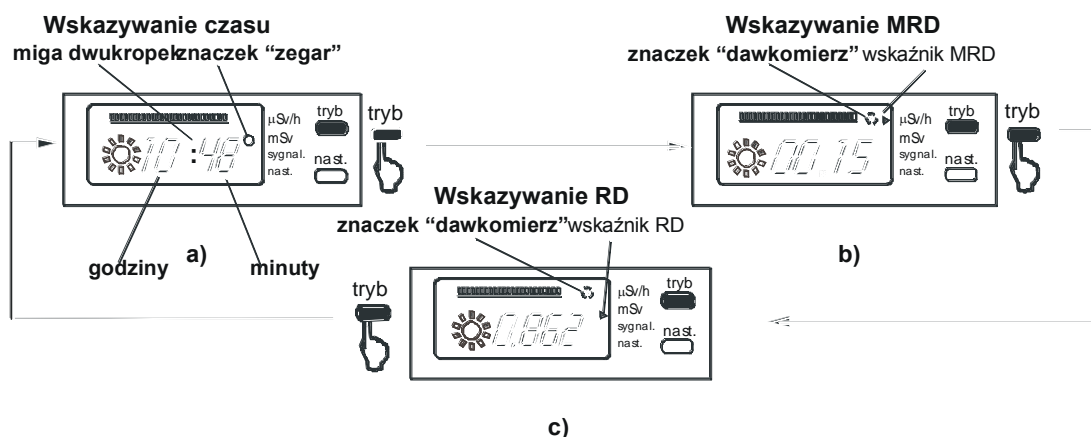
W trybie pomiaru przyrząd znajduje się stale i realizuje ciągły pomiar MRD i RD, odczyt czasu gromadzenia dawki oraz wskazywanie bieżącego czasu przez elektroniczny zegar. Wartości MRD i RD są wskazywane zarówno w postaci cyfrowej jak i analogowej na odpowiednich skalach graficznych, które pojawiają się na wyświetlaczu, jeżeli wartości MRD i RD przekraczają 10% nastawionych progów. Gdy wartości MRD i RD przekraczają progi, odpowiednie skale są wyświetlane całkowicie. Na podstawie stopnia wypełnienia tych skal można oceniać jak blisko nastawionych wartości progowych znajdują się aktualne wartości MRD i RD (Rys. 1b).

8.1 Wybór wskazywanej wielkości

Przyrząd pozwala na wyprowadzenie na wyświetlacz wartości RD, MRD lub bieżącego czasu w godzinach i minutach. Wybór wielkości wskazywanej na wyświetlaczu jest realizowany przez krótkie naciśnięcie przycisku „**tryb**”. Kolejne naciśnięcie tego przycisku prowadzi do wyświetlenia następnej wielkości według cyklu: bieżący czas - MRD - RD - ponownie bieżący czas itd. (patrz Rys. 2). Towarzyszy temu pojawianie się odpowiednich znaków i wskaźników, informujących o wskazywaniu bieżącego czasu w godzinach i minutach lub poziomemu MRD w mikrosiwertach na godzinę ($\mu\text{Sv/h}$), lub RD w milisiwertach (mSv).

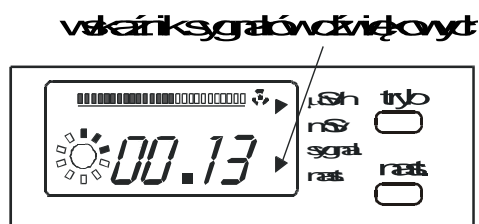
8.2 Tryb sygnalizacji dźwiękowej, towarzyszącej rejestrowaniu promieniowania gamma

Długie naciśnięcie przycisku „**tryb**” podczas wskazywania dowolnej wartości doprowadza do wskazywania kolejnej wielkości, w cyklu podanym wyżej, oraz włącza **tryb sygnalizacji dźwiękowej, towarzyszącej** rejestrowaniu promieniowania gamma; pokazywany jest przy tym odpowiedni wskaźnik (Rys. 3); wyłączenie tego trybu realizuje się przez powtórne długie naciśnięcie przycisku „**tryb**”.



Rys. 2

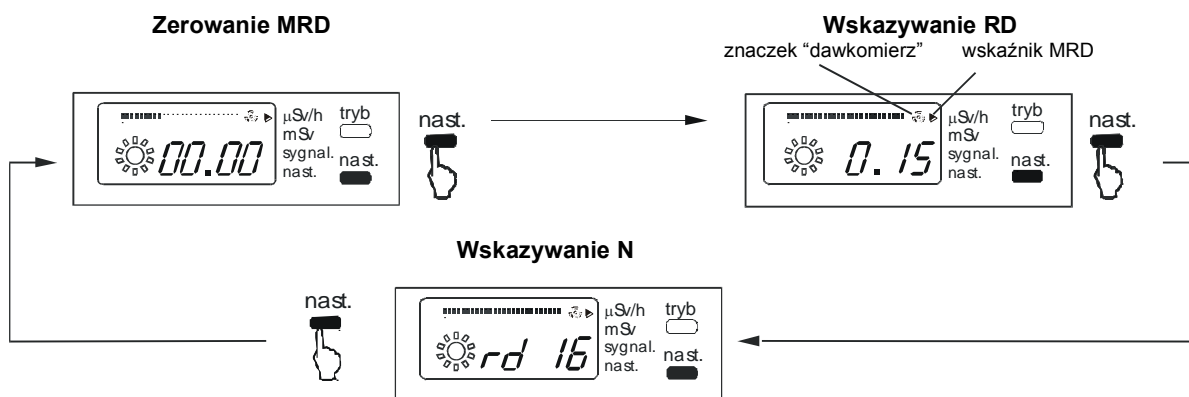
Przy naturalnym tle promieniowania częstość sygnałów dźwiękowych (trzasków) wynosi 10 - 20 na minutę. Częstość wzrasta przy wzroście intensywności promieniowania gamma wskutek, na przykład, zbliżenia do źródła promieniowania. **Zapewnia to możliwość poszukiwania i lokalizacji odpowiednio intensywnych źródeł promieniowania.**



Rys. 3

8.3 Tryb wskazywania bieżącej wartości mierzonej MRD i wpisywanie wartości do pamięci

Przejęcie od wskazywania MRD do trybu zapisu wartości MRD do pamięci następuje przy krótkotrwałym naciśnięciu przycisku „**na.st.**” (Rys. 4). Towarzyszy temu pokazanie numeru proponowanego zapisu zdarzenia. Zapisanie bieżącej wartości MRD jest realizowane za pomocą przycisku „**tryb**”. Przy tej czynności numer proponowanego zapisu zdarzenia zwiększa się o 1. Wskazywanie „**rd - -**” oznacza całkowite wypełnienie pamięci - 100 zdarzeń. W celu zachowania i przeglądu zgromadzonej historii należy wykorzystać tryb przekazywania informacji do komputera osobistego (patrz niżej). Wyzerowanie licznika zdarzeń odbywa się w trybie nastaw. Przy kontynuowaniu zapisów zdarzeń każde nowe zdarzenie jest wprowadzane do pamięci zamiast najstarszego zapisu.



Rys. 4

8.4 Tryb uruchomienia początku pomiaru MRD

Przejdzie od wskazywania MRD do trybu uruchomienia początku pomiaru MRD następuje po dwukrotnym, krótkotrwałym naciśnięciu przycisku „**nast.**” (rys. 4). Przy tym na wskaźniku są wyświetlane nie migające symbole 00,00 $\mu\text{Sv/h}$.

Start trybu pomiaru MRD jest dokonywany za pomocą przycisku „**tryb**”. Wskaźnik przechodzi przy tym do trybu migającego do chwili pojawienia się pierwszej wartości mierzonej wielkości MRD. W miarę jak dawkomierz mierzy MRD wypełnia się migająca okrągła skala analogowa. Migająca okrągła skala analogowa służy do indykacji trybu uruchomienia początku pomiaru MRD. Nie podświetlona skala analogowa odpowiada błędowi statystycznemu do 100%, całkowicie wypełniona - błędowi nie większemu niż 20%. Wpisu do pamięci zmierzonej wartości MRD dokonuje się za pomocą przycisku „**tryb**”. Wyjście z przedstartowego trybu MRD, wcześniejsze wyjście z trybu MRD oraz wyjście po dokonaniu wpisu do pamięci dokonywane jest za pomocą przycisku „**nast.**”.

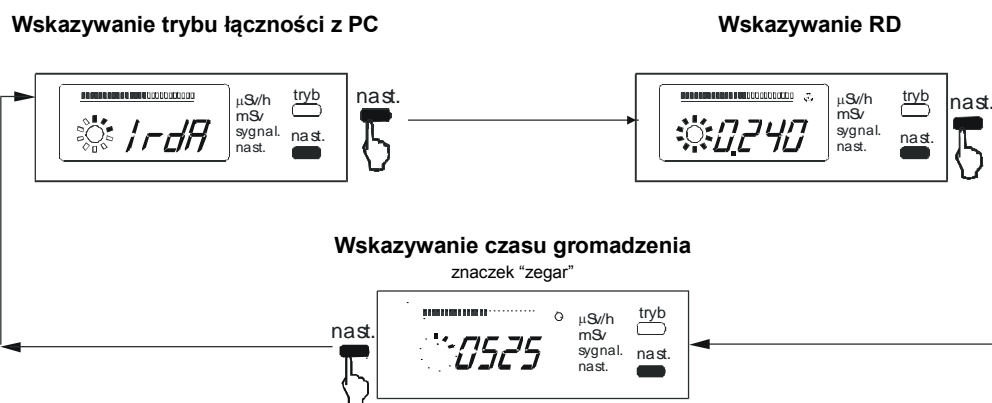
Kolejność pracy w trybie uruchomienia pomiaru MRD jest następująca:

- 1 Przełączyć dawkomierz do trybu gotowości do uruchomienia pomiaru MRD;
- 2 Umieścić dawkomierz w pożądanym punkcie pomiaru MRD;
- 3 Przyciskiem „**tryb**” spowodować start pomiaru;
- 4 Po całkowitym zapełnieniu okrągłej skali analogowej dokonać odczytu lub za pomocą przycisku „**tryb**” zapisać zmierzoną wartość w pamięci dawkomierza.
- 5 Wyjść z trybu uruchamiania pomiaru MRD za pomocą przycisku „**nast.**”.

Przy pomiarze MRD należy mieć na uwadze to, że czas ustalania się wskazań MRD zmienia się automatycznie w zależności od MRD. Orientacyjna zależność jest podana w Załączniku 2.

8.5 Tryb wskazywania RD, czasu gromadzenia RD oraz przekazywania informacji do komputera osobistego

Przejdzie od wskazywania RD (Rys. 2c) do trybu wskazywania czasu (w godzinach), w ciągu którego dokonało się gromadzenie dawki RD, odbywa się przy krótkotrwałym naciśnięciu przycisku „**nast.**” (Rys. 5). Jeżeli nie wykorzysta się przycisków, to w ciągu około 5 s przyrząd automatycznie wróci do wskazywania RD.



Rys. 5

UWAGA ! Przy wymianie ogniw zasilających w dawkomierzu, zachowywana jest zgromadzona wartość RD oraz czas gromadzenia dawki.

Informacja o czasie gromadzenia RD ma duże znaczenie, ponieważ dla organizmu nie jest obojętne czy napromienienie było krótkotrwałe czy też trwało długi okres czasu.

Jeżeli w trybie wskazywania czasu w którym nastąpiło gromadzenie RD nacisnąć ponownie przycisk „**nast.**”, to dawkomierz przejdzie do trybu wymiany z komputerem osobistym. Wyświetlany będzie w tym czasie napis „**lrdA**” (Rys. 5).

8.6 Tryb przekazywania informacji do komputera osobistego

Ażeby dawkomierz mógł pracować w tym trybie należy wykorzystać adapter IR kanału podczerwieni (patrz p.4) oraz program użytkownika (PU) PM1203MEXE.

PU dostępny jest na stronie internetowej www.polon-alfa.pl. Dyskietka z programem stanowi wyposażenie Adaptera kanału podczerwieni, dostarczanego na specjalne zamówienie.

Minimalne wymagania odnośnie do komputera:

- procesor 486 lub wyższy;
- rozdzielczość monitora 800 x 600 lub lepsza;
- 2 Mbajty wolnej pamięci na twardym dysku w celu umieszczenia bazy danych;
- system operacyjny Windows 9x, NT, ME lub 2000.

W celu podłączenia adaptera IR kanału podczerwieni, należy podłączyć kabel adaptera do dowolnego portu szeregowego komputera osobistego (PC).

PU instalować zgodnie z pojawiającymi się wskazówkami.

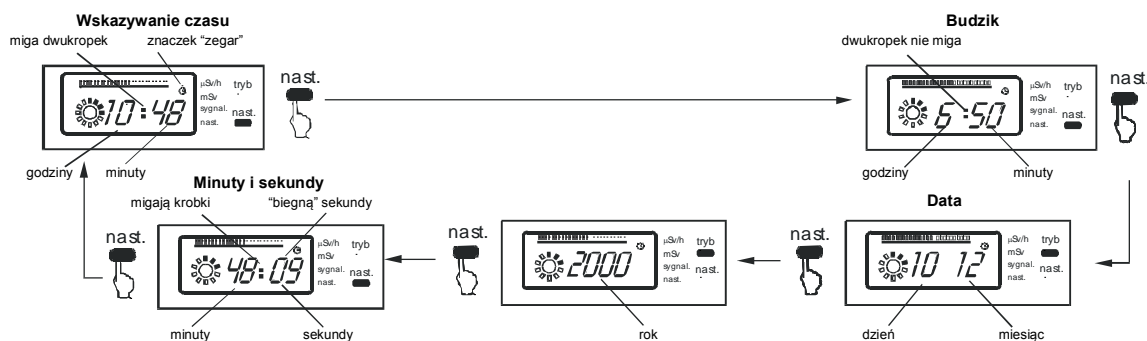
Uruchomić program SETUP.EXE. Uruchomić program PM1203M.EXE. Na ekranie pojawi się okno programu PM-1203M. Zaznaczyć port szeregowy, do którego został podłączony adapter IR kanału podczerwieni i nacisnąć "OK". Jeżeli port został wybrany nieprawidłowo, na ekranie pojawi się komunikat „Błąd inicjalizacji portu”; nacisnąć "OK" i powtórzyć operację.

Opis komunikacji z komputerem osobistym jest umieszczony w pliku pomocy programu PM1203M.

8.7 Tryb wskazywania bieżącego czasu, budzika i kalendarza

Przejsie od wskazywania czasu do trybu informacji budzika i kalendarza.

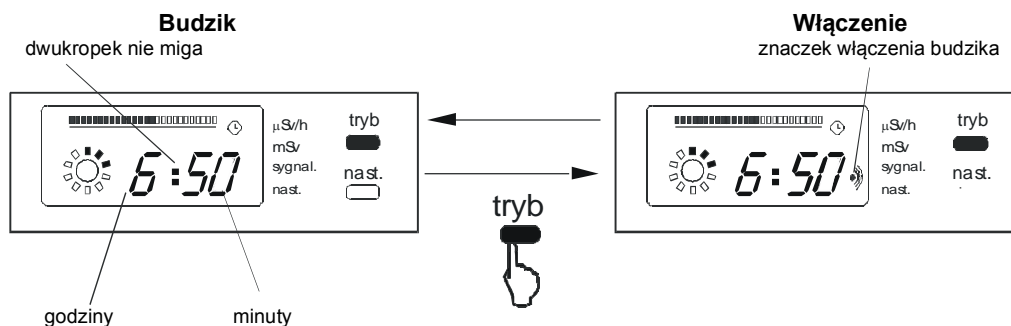
Proszę przejść do wskazywania czasu wg rysunku 2A. Następnie przez krótkie naciśnięcie przycisku „**nast.**” można kolejno sprawdzić nastawy budzika, poznać datę, rok, minuty i sekundy w cyklu przedstawionym na Rys. 6.



Rys. 6

Po upływie około 5 s przyrząd wróci automatycznie do wskazywania bieżącego czasu, jeżeli nie nastąpiło naciśnięcie na przyciski. **Wyjątek:** w celu wyjścia z informacji o minutach i sekundach należy powtórnie nacisnąć przycisk „**nast.**”.

W celu **włączenia budzika** należy wejść do trybu wskazywania budzika i nacisnąć krótko przycisk „**tryb**”; wskazywany jest przy tym odpowiedni znak (Rys. 7) (ażeby wyłączyć budzik należy powtórnie nacisnąć ten sam przycisk). Sygnał budzika włączy się w nastawionym czasie. Ażeby go wyłączyć, należy nacisnąć przycisk „**tryb**” lub „**nast.**”. Jeżeli przycisk nie zostanie naciśnięty, sygnał będzie trwał w ciągu 60 s.



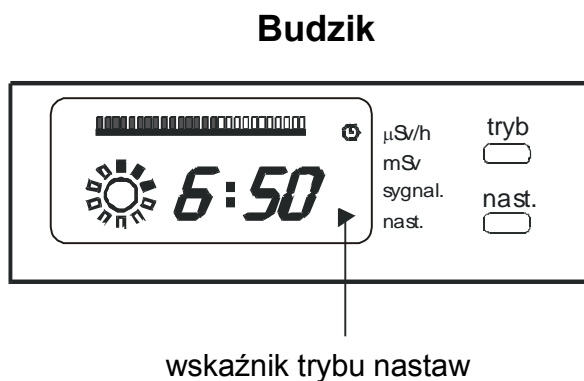
Rys. 7

8.8 Tryb nastaw

Tryb nastaw daje możliwość nastawienia godzin, minut, sekund, dnia miesiąca, miesiąca, roku, czasu włączenia sygnału dźwiękowego budzika, zmiany wartości progów MRD i RD oraz wyzerowania licznika zdarzeń. Wejście do tego trybu jest realizowane za pomocą długiego naciśnięcia przycisku „**nast.**”, zaś wyjście - albo automatycznie po upływie około jednej minuty, jeżeli nie używa się przycisków, albo przez długotrwałe naciśnięcie tego samego przycisku „**nast.**”. Zmianę nastaw wykonuje się za pomocą naciskania przycisku „**tryb**”.

8.8.1 Nastawianie czasu włączenia sygnału dźwiękowego budzika, daty i bieżącego czasu.

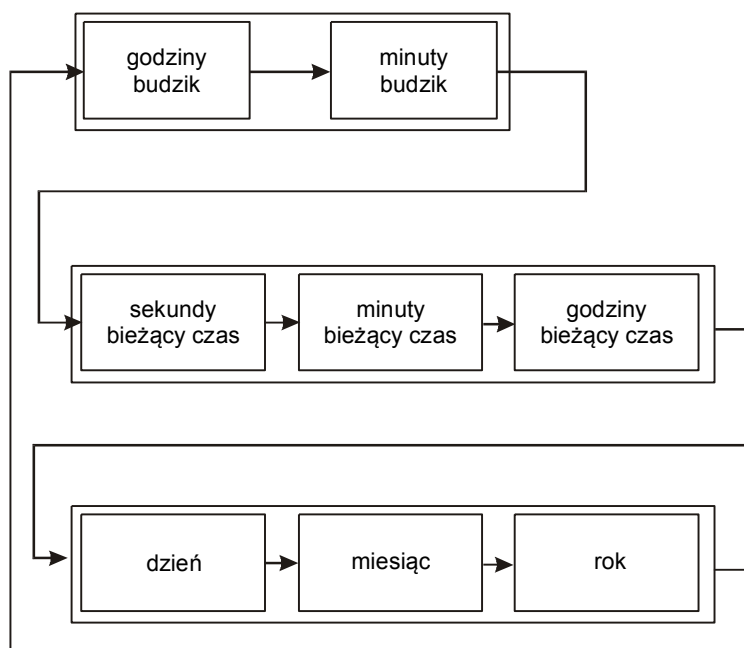
Należy przełączyć wyświetlacz do trybu wskazywania czasu według Rys. 2a. Przy długotrwałym naciśnięciu przycisku „**nast.**”, na wyświetlaczu pojawi się wskaźnik trybu nastawiania i zaczną migać cyfry zegara budzika (Rys. 8).



Rys. 8

W celu zmiany cyfry godzin o jedność należy na krótko nacisnąć przycisk „**tryb**”. W celu zmiany nastawy minut należy najpierw krótko nacisnąć przycisk „**nast.**”. Zaczyną migać cyfry minut. Ich zmiana o jedność jest możliwa przez krótkie naciśnięcie przycisku „**tryb**”. Jeżeli przycisk będzie utrzymywany w stanie naciśniętym, wówczas cyfry będą się zmieniały automatycznie.

Każde krótkotrwałe naciśnięcie przycisku „**nast.**” prowadzi do przejścia do nastawiania wielkości w kolejności, podanej na Rys. 9 (zmiana migających cyfr jest dokonywana przez naciśnięcie przycisku „**tryb**”).



Rys. 9

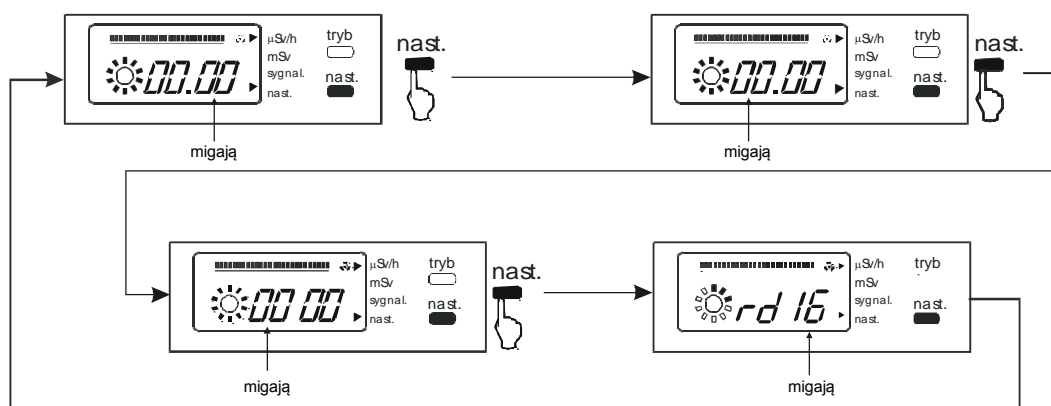
Wyjście z trybu nastaw jest realizowane albo automatycznie po upływie około minuty, jeżeli nie są używane przyciski, albo przez długotrwałe naciśnięcie przycisku „**nast.**”

8.8.2 Nastawa progu MRD

Przekroczenie nastawionego progu MRD przyrząd sygnalizuje sygnałem dźwiękowym i wchodzi do trybu wskazywania MRD ze wskazywaniem całkowitego wypełnienia liniowej skali analogowej. Sygnał dźwiękowy jest czynny tak długo, dopóki MRD nie spadnie poniżej nastawionego progu, lub nie zostanie naciśnięty przycisk „**tryb**” lub „**nast.**”. Naciśnięcie jednego z tych przycisków podczas działania sygnału dźwiękowego wyłącza go. Jeżeli MRD osiągnie następnie poziom niższy od nastawionego progu, po czym przewyższy go, to sygnał dźwiękowy włączy się ponownie. Przy przekroczeniu górnej granicy pomiaru MRD wynoszącego 2000 $\mu\text{Sv/h}$, na wskaźniku zostanie wyświetlony migający znak „- HI -”.

UWAGA ! Przy wymianie baterii zasilającej w przyrządzie, wartość progu MRD nie zmieni się. Przy nastawianiu progu należy kierować się przepisami, określającymi dopuszczalne dawki promieniowania dla osób zawodowo narażanych i ogółu ludności, określonych przez kompetentne organizacje.

W celu dokonania **nastawy progu MRD** należy przejść do wskazywania MRD według Rys. 2b. Długie naciśnięcie przycisku „**nast.**” powoduje wskazanie na wyświetlaczu nastawionego progu MRD, przy czym migają dwie pierwsze cyfry niższego rzędu (dziesiątne i setne części $\mu\text{Sv/h}$), pojawia się wskaźnik trybu nastawy i wyświetlana jest zapełniona liniowa skala analogowa (Rys. 10).



Rys. 10

Każde krótkotrwałe naciśnięcie przycisku „**tryb**” zmienia nastawianą wartość o jedną.

Przy następnym krótkotrwałym naciśnięciu przycisku „**nast.**” migają dwie pierwsze cyfry przed przecinkiem (jednostki i dziesiątki $\mu\text{Sv/h}$). Ich zmiana jest realizowana za pomocą przycisku „**tryb**”. Następne krótkotrwałe naciśnięcie przycisku „**nast.**” powoduje miganie dwóch ostatnich cyfr na wyświetlaczu (setki i tysiące $\mu\text{Sv/h}$), które można zmienić również za pomocą przycisku „**tryb**”. Jeżeli przycisk „**nast.**” zostanie naciśnięty ponownie, przyrząd przejdzie do stanu w którym można wyzerować licznik zdarzeń. Zerowanie przeprowadza się przez naciśnięcie przycisku „**tryb**”. Powtórne naciśnięcie przycisku „**tryb**” pozwoli na zrezygnowanie z zerowania. Wyjście z tego trybu dokonuje

się albo automatycznie po upływie około minuty, jeżeli nie został użyty żaden z przycisków, lub przez długotrwałe naciśnięcie przycisku „**nast.**”.

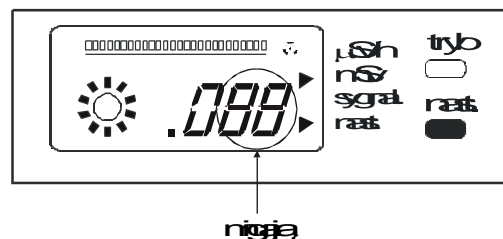
8.8.3 Nastawa progu RD

UWAGA ! Podczas przeglądu lub ustawianiu nowej wartości progowej RD należy pamiętać, że zmiana progu prowadzi do wyzerowania zgromadzonej dawki oraz czasu gromadzenia dawki

Przy nastawianiu progu, należy kierować się przepisami, określającymi dopuszczalne dawki promieniowania dla osób zawodowo narażanych i ogółu ludności, określonymi przez kompetentne organizacje.

Przekroczenie nastawionego progu RD jest sygnalizowane przez przyrząd sygnałem dźwiękowym i wejściem do trybu wskazywania RD, wraz ze wskazywaniem całkowitego wypełnienia okrągłej skali analogowej. Po naciśnięciu przycisku „**tryb**” lub „**nast.**” sygnał dźwiękowy wyłącza się a pomiar RD jest kontynuowany.

W celu **ustawienia progu RD**, należy przejść do wskazywania RD według Rys.2c. Długie naciśnięcie przycisku „**nast.**” prowadzi do wskazywania na wyświetlaczu nastawionego progu RD, przy czym migają dwie cyfry (setne i tysięczne części mSv), pojawia się wskaźnik trybu nastaw (Rys. 11) i wyświetlana jest wypełniona, okrągła skala analogowa.



Rys. 11

Każde krótkotrwałe naciśnięcie przycisku „**tryb**” zmienia ustawioną wartość o jedność.

Przy następnym krótkotrwałym naciśnięciu przycisku „**nast.**” miga jedna pierwsza cyfry za przecinkiem (dziesiąte części mSv); ich zmiana jest realizowana za pomocą przycisku „**tryb**”. Następne krótkotrwałe naciśnięcie przycisku „**nast.**” powoduje miganie dwóch cyfr na wyświetlaczu (jednostki i dziesiątki mSv), kolejne naciśnięcie - dwie pierwsze cyfry (setki i tysiące mSv), które można zmienić również przyciskiem „**tryb**”. Jeżeli przycisk „**nast.**” zostanie naciśnięty ponownie, przyrząd wróci do stanu, w którym migają setne i tysięczne części mSv. Wyjście z tego trybu jest realizowane albo automatycznie po upływie około 1 minuty, jeżeli nie są używane przyciski, lub po długim naciśnięciu przycisku „**nast.**”.

8.8.4 Tryb cyfrowej korekcji błędu zegara elektronicznego

Należy przejść do wskazywania czasu według Rys. 2a. Przez kilka krotne krótkie naciśnięcie przycisku „**nast.**” wejść do trybu informacji o roku. Przy następnym długim naciśnięciu przycisku „**nast.**” na wyświetlaczu pojawią się dwie migające cyfry oraz wskaźnika trybu nastaw. Naciśnięciem przycisku „**tryb**” nastawić liczbę równą wartości tygodniowej odchyłki (w sekundach) wskazań od wartości dokładnej czasu. Jeżeli zegar opóźnia się, to wartość należy ustawić ze znakiem minus, jeśli zegar śpieszy się - bez

minusa. Włączenie/wyłączenie znaku minus następuje przy przejściu nastawianej wartości z 99 na 00. Wyjście z tego trybu jest realizowane albo automatycznie po upływie około minuty, jeśli nie były używane przyciski, lub naciśnięciem przycisku „**nast.**”.

8.8.5 Wskazywanie częściowego i krytycznego rozładowania baterii

Kontrola rozładowania ogniw zasilających następuje przy umieszczeniu ogniw zasilających dawkomierza w przyrządzie oraz podczas pracy dawkomierza w każdej minucie przy 00 sekund.

W przypadku częściowego rozładowania ogniw zasilających, na wskaźniku zacznie pojawiać się co 10 s napis „**bAt**” i kontynuowana jest praca przyrządu w poprzednim trybie.

Należy wymienić baterię zasilającą!

W przypadku rozładowania krytycznego ogniw baterii zasilającej, przyrząd przerywa pomiary, nie reaguje na przyciski sterujące i przechodzi do wskazywania tylko aktualnej wartości RD. W tym stanie przyrząd pozwala na zachowanie na wskaźniku informacji o zgromadzonym IRD nie mniej niż przez jedną dobę.

9 OBSŁUGA TECHNICZNA

9.1 Obowiązki użytkownika

Zakres obsługi technicznej dawkomierza obejmuje:

- wymianę ogniw zasilających w stosownym czasie;
- utrzymywanie dawkomierza w czystości;
- okresowe przekazywanie dawkomierza do wzorcowania przez Producenta lub organizacje mające prawo do wykonywania tej usługi.

UWAGA ! *Przed przekazaniem dawkomierza do wzorcowania, należy wyposażyć go w nowe ogniwa zasilające.*

9.2 Wymiana ogniw zasilających

Zdjąć pokrywkę przedziału ogniw zasilających na płycie tylnej przyrządu i wyjąć dwa ogniwa zasilające. Po upływie **około 5 minut** (czas niezbędny do rozładowania kondensatorów w układzie elektrycznym dawkomierza) umieścić dwa nowe ogniwa zasilające w gnieździe zgodnie z polaryzacją, pokazaną na etykietce zamocowanej wewnątrz gniazda baterii zasilającej przyrządu, po czym zamknąć pokrywkę. Tuż po umieszczeniu ogniw zasilających na wyświetlaczu zostaną wyświetlone wszystkie segmenty, po czym dawkomierz przejdzie do wskazywania MRD.

UWAGA! *Wszystkie parametry operacyjne i nastawy dawkomierza są przechowywane w nieulotnej pamięci. Dlatego też przy wymianie ogniw zasilających automatycznie odtwarzane są następujące informacje:*

- wartość zgromadzonej dawki RD;
- czas gromadzenia;
- wartość progu RD;

- wartość progu MRD;
- stan licznika zdarzeń i cała historia zdarzeń;
- dzień miesiąca, miesiąc, rok, godzinę, dziesiątki minut;
- współczynnik dokładności pracy zegara;
- czas włączenia sygnału dźwiękowego budzika.

Po wymianie ogni w zasilaających, przywrócenie dawkomierza do stanu wyjściowego następuje po nastawieniu poprawnego czasu.

Należy stosować ogniwa zasilaające wymienione w rozdziale 3. W przeciwnym razie charakterystyki techniczne przyrządu nie będą gwarantowane.

10 MOŻLIWE USTERKI I SPOSOBY ICH USUWANIA

Możliwe usterki i sposoby ich usuwania są przedstawione w tablicy 1

Usterka	Możliwa przyczyna	Sposób usunięcia
Brak wskazań na wyświetlaczu.	Rozładowanie ogni w zasilaających dawkomierza. Niewłaściwe umieszczenie ogni w zasilaających. Zły styk ogni w zasilaających ze stykami dawkomierza.	Wymienić ogniwa zasilaające. Wykonać prawidłowe ułożenie ogni w zasilaających dawkomierz. Oczyszczyć i w razie potrzeby dociąć styki ogni w zasilaających w dawkomierzu.
Przyrząd nie reaguje na naciskanie na przyciski, na wyświetlaczu świecą niepoprawne symbole.	Niewłaściwa praca procesora.	Wyjąć i po upływie 5 minut powtórnie włożyć ogniwa zasilaające dawkomierz.
Na wyświetlaczu okresowo pojawia się napis „Er01” „Er02” „Er03” „Er04”	Niesprawność przetwornicy Niesprawność licznika Niesprawność bloku rejestracji Niesprawność pamięci	Przekazać przyrząd do naprawy

11 ZASADY PRZECHOWYWANIA I TRANSPORTU

11.1 Dawkomierze należy przechowywać w magazynach, w opakowaniu producenta, przy temperaturze otaczającego powietrza od minus 15 do plus 50°C i wilgotności względnej do 95% przy temperaturze 35°C.

W pomieszczeniach służących do przechowywania nie powinno być kurzu, oparów kwasów i zasad, agresywnych gazów i innych szkodliwych domieszek powodujących korozję.

11.2 Dawkomierze w opakowaniu transportowym mogą być przewożone dowolnym zamkniętym środkiem transportu.

W przypadku przewożenia transportem morskim, dawkomierze w stanie opakowanym należy umieszczać w szczelnym woreczku polietylenowym, z osuszaczem.

Przy transporcie samolotem dawkomierze w opakowaniu należy umieścić w przedziale hermetycznym.

Klimatyczne warunki transportu dawkomierzy nie powinny przekraczać następujących wartości:

- temperatura otaczającego powietrza od - 50 do + 50 °C;
- wilgotność względna otaczającego powietrza do 100% przy temperaturze +40°C.

12 WARUNKI GWARANCJI

Producent gwarantuje zgodność dawkomierza z wymaganiami Normy Zakładowej przy przestrzeganiu przez użytkownika warunków i zasad eksploatacji, transportowania i przechowywania, określonych przez niniejszą Instrukcję obsługi.

Okres gwarancyjny dawkomierza wynosi 18 miesięcy, licząc od dnia wprowadzenia dawkomierza do eksploatacji.

Naprawy gwarancyjne i pogwarancyjne są wykonywane przez producenta lub upoważnione przez niego placówki serwisowe.

Gwarancja nie obejmuje dawkomierzy:

- z uszkodzoną plombą;
- posiadających widoczne uszkodzenia mechaniczne;
- po upływie okresu gwarancyjnego.

Gwarancji nie podlegają ogniwa zasilające.

Zależność wskazań dawkomierza od energii oraz od kierunku padania promieniowania:

- w płaszczyźnie poziomej - tablica 1
- w płaszczyźnie pionowej - tablica 2

Tablica 1

Kąt padania promieniowania względem kierunku wzorcowania, °	Anizotropia, MeV		
	Energia promieniowania gamma, %		
	0,059	0,662	1,25
0	0	0	0
30	±5	±15	±10
60	±5	±5	±10
90	±5	±5	±10
120	±15	±5	±10
150	±15	±15	±10
180	-30	±10	±10
-30	-30	±15	±15
-60	-75	±10	±10
-90	-65	±10	±10
-120	-35	±10	±10
-150	-30	±15	±10

Tablica 2

Kąt padania promieniowania względem kierunku wzorcowania, °	Anizotropia, %		
	Energia promieniowania gamma, MeV		
	0,059	0,662	1,25
0	0	0	0
30	-20	±15	±15
60	-50	±15	±15
90	-35	-50	-35
120	-65	±15	±15
150	-30	±15	±15
180	±15	±15	±15
-30	-20	±15	±15
-60	-65	±15	±15
-90	-95	-55	±15
-120	-70	±15	±15
-150	-15	±15	±15

Zależność czasu ustalania się wskazań od MRD

Zakres wartości MRD, $\mu\text{Sv/h}$	Czas ustalania się wskazań (s) ze współczynnikiem wariancji		
	30%	20%	10%
0,1 – 0,8	150 – 100	360 – 300	1000 – 600
0,8 – 8	100 – 10	300 – 30	600 – 60
8 – 20	10 – 3	30 – 5	60 – 15
≥ 20	3	5	15
Uwaga: Wewnątrz podanych zakresów MRD czas zmienia się odwrotnie proporcjonalnie do wartości MRD			