

RADIOMETR

RK 100

Instrukcja obsługi
IO-R120-001

Edycja I



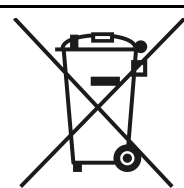
Radiometr RK-100 będący przedmiotem niniejszej instrukcji spełnia zasadnicze wymagania norm oraz dyrektyw:

- 73/23/EWG Dyrektywa dotycząca wyposażenia elektrycznego,
przewidzianego do stosowania w pewnych granicach napięcia;
- 89/336/EWG Dyrektywa dotycząca kompatybilności elektromagnetycznej;
- PN-EN 60325 Oprzyrządowanie do ochrony radiologicznej – Mierniki i monitory skażeń promieniotwórczych alfa, beta i alfa/beta (energia beta>60keV)

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.

Zużyty wyrób należy przekazać do najbliższego punktu zbiórki zużytego sprzętu, prowadzonego przez Organizację Odzysku Zużytego Sprzętu Elektrycznego i Elektronicznego EL-CENTRUM S.A. (ul. Łagiewnicka 54/56, 91-463 Łódź, tel. 042 656 52 43, marketing@el-centrum.eu).



Uwaga: Zastrzega się prawo do wprowadzania zmian

Spis treści

1.Wstęp.....	5
2.Warunki bezpieczeństwa.....	6
2.1.Bezpieczna obsługa przyrządu.....	6
2.2.Naprawy.....	6
3.Dane techniczno-eksploatacyjne.....	7
4.Skład kompletu dostawy.....	9
4.1.Wykonanie I.....	9
4.2.Wykonanie II.....	9
5.Budowa radiometru.....	10
5.1.Klawiatura.....	11
5.2.Wyświetlacz.....	12
6.Sonda zewnętrzna.....	13
7.Działanie radiometru.....	15
7.1.Informacja o uszkodzeniu.....	15
7.2.Sygnalizacja wyczerpania baterii.....	17
7.3.Sygnalizacja przekroczenia zakresu pomiarowego.....	18
7.4.Sygnalizacja przekroczenia progu alarmowego.....	19
7.5.Sygnalizacja braku sondy zewnętrznej.....	20
7.6.Sygnalizacja „pomiar nie gotowy”.....	20
7.7.Sygnalizacja akustyczna intensywności promieniowania.....	20
8.Obługa radiometru.....	21
8.1.Włączenie/wyłączenie.....	21
8.2.Podświetlenie.....	21
8.3.Pomiar mocy przestrzennego równoważnika dawki.....	22
8.4.Pomiar mocy dawki pochłoniętej.....	23
8.5.Pomiar skażeń.....	24
8.5.1.Pomiar względny.....	25
8.5.2.Pomiar bezwzględny.....	26
8.5.3.Pomiar bezwzględny różnicowy.....	27
8.6.Pomiar wartości uśrednionej w czasie 100s.....	28
8.7.Pomiar równoważnika dawki.....	29
8.8.Pomiar dawki pochłoniętej.....	30
8.9.Funkcje specjalne.....	31
8.9.1.Funkcja specjalna PAMIĘĆ.....	31
8.9.2.Funkcja PRÓG.....	33
8.9.3.Funkcja SYGNALIZACJA AKUSTYCZNA ().....	34
9.Rejestracja.....	35

10. Komunikacja z komputerem.....	36
10.1. Wstęp.....	36
10.2. Wymagania.....	36
10.3. Instalacja oprogramowania w systemie Windows.....	36
10.3.1. Współpraca programu obsługi RK100 z innymi systemami operacyjnymi.....	36
10.4. Wersje językowe.....	37
10.5. Łączenie z komputerem.....	37
10.5.1. Zakładka „Pełna konfiguracja”.....	42
10.5.2. Zakładka „Tabela rejestracji”.....	43
10.5.3. Zakładka „Tabela pamięci pomiarów”.....	44
10.5.4. Zakładki „Wykres dawki” i „Wykres mocy dawki”.....	45
10.6. Szczegóły techniczne transmisji.....	46
11. Użytkowanie i konserwacja.....	47
12. Składowanie i transport.....	48
13. DODATEK A – Zalecane wartości progów alarmowych.....	49

1. Wstęp

Radiometr RK-100 jest przeznaczony do:

- pomiaru skażeń powierzchni substancjami beta promieniotwórczymi;
- pomiaru skażeń powierzchni substancjami alfa promieniotwórczymi;
- pomiaru mocy przestrzennego równoważnika dawki promieniowania X i gamma;
- pomiaru mocy dawki promieniowania X i gamma;
- pomiaru dawki i przestrzennego równoważnika dawki promieniowania X i gamma.

Prosta i trwała obudowa, mała masa i łatwa obsługa umożliwiają szerokie stosowanie przyrządu przy wykrywaniu źródeł promieniowania i ocenie poziomu skażeń oraz jako przyrządu pomiarowego wszędzie tam, gdzie stosuje się źródła promieniowania.

Radiometr RK-100 jest szczególnie przydatny do stosowania:

- w kontroli granicznej i celnej oraz służbach ratownictwa technicznego;
- w inspektoratach sanitarno-epidemiologicznych;
- do kontroli skażeń i mocy przestrzennego równoważnika dawki w transporcie kolejowym i drogowym;
- do kontroli skażeń rąk, odzieży roboczej, powierzchni stołów roboczych w pracowniach radiobiologicznych oraz pracowniach medycyny nuklearnej;
- do kontroli szczelności źródeł jonizacyjnych czujek dymu;
- przez inspektorów ochrony radiologicznej.

2. Warunki bezpieczeństwa

2.1. Bezpieczna obsługa przyrządu

Do zasilania przyrządu należy używać wyłącznie baterii AAA. Zużyte baterie należy przekazać do recyklingu zgodnie z obowiązującymi przepisami – nie wolno wyrzucać ich do śmieci.

2.2. Naprawy

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 ZUD POLON-ALFA w Bydgoszczy.

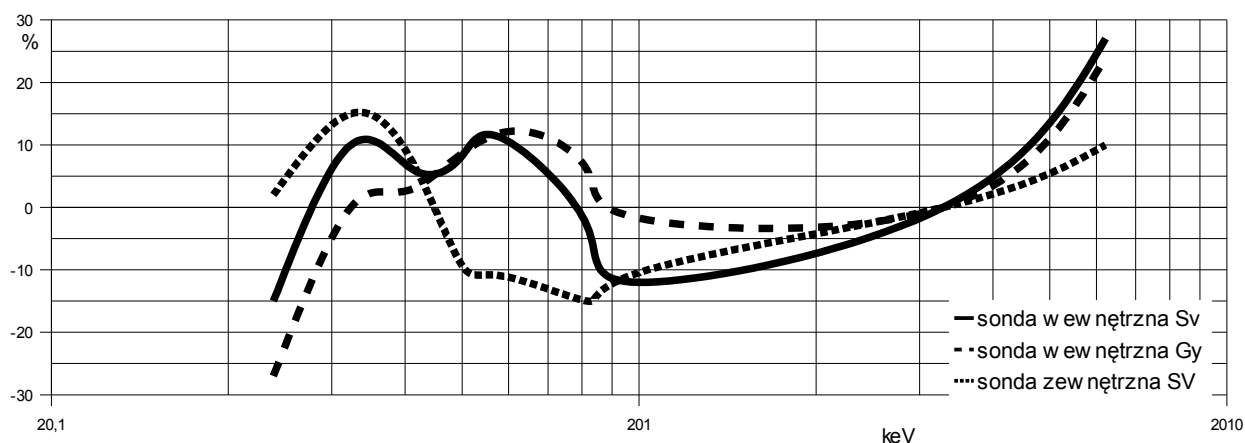
ZUD POLON-ALFA nie ponosi odpowiedzialności za działanie przyrządów naprawianych przez nieuprawnione osoby.

3. Dane techniczno-eksploatacyjne

Zakres pomiarowy dla sondy zewnętrznej	
-skażenia emiterami promieniotwórczymi ¹	do 10^4 s^{-1}
Zakres pomiarowy dla sondy wewnętrznej	
-mocy przestrzennego równoważnika dawki	do 50 mSv/h
-mocy dawki pochłoniętej	do 50 mGy/h
-przestrzennego równoważnika dawki	0,1 μSv ...>10Sv
-dawki pochłoniętej	0,1 μGy ...>10Gy
Błąd wskazań dla Cs-137 dla sondy zewnętrznej w wykonaniu I przyrządu	
-mocy przestrzennego równoważnika dawki powyżej 1 $\mu\text{Sv/h}$	$\leq 20\%$
-przestrzennego równoważnika dawki dla mocy przestrzennego równoważnika dawki powyżej 1 $\mu\text{Sv/h}$	$\leq 20\%$
Błąd wskazań dla Cs-137 dla sondy wewnętrznej	
-mocy przestrzennego równoważnika dawki powyżej 1 $\mu\text{Sv/h}$	$\leq 20\%$
-mocy dawki pochłoniętej powyżej 1 $\mu\text{Gy/h}$	$\leq 20\%$
-przestrzennego równoważnika dawki dla mocy przestrzennego równoważnika dawki powyżej 1 $\mu\text{Sv/h}$	$\leq 20\%$
-dawki dla mocy dawki pochłoniętej powyżej 1 $\mu\text{Gy/h}$	$\leq 20\%$
Nierównomierność charakterystyki energetycznej sondy zewnętrznej dla promieniowania gamma w zakresie energii od 40keV do 1,25MeV	
-z filtrem γ	$\leq 25\%$
Nierównomierność charakterystyki energetycznej sondy wewnętrznej dla promieniowania gamma	
-w zakresie energii od 65keV do 1MeV	$\leq 25\%$
-w zakresie energii od 40keV do 1,25MeV	$\leq 30\%$
Bieg własny	
-przy pomiarze mocy przestrzennego równoważnika dawki sondą zewnętrzną	$\leq 0,27 \mu\text{Sv/h}$
-przy pomiarze mocy przestrzennego równoważnika dawki sondą wewnętrzną	$\leq 0,27 \mu\text{Sv/h}$
-przy pomiarze mocy dawki pochłoniętej	$\leq 0,23 \mu\text{Gy/h}$
-przy pomiarze skażeń	$\leq 5 \text{ s}^{-1}$

¹ współczynniki dla wybranych izotopów podane w świadectwie sprawdzenia

Typ detektora	
- detektorów wbudowanych	licznik GM
- sondy zewnętrznej	okienkowy licznik GM
Zasilanie	6V (4xbateria AAA/LR03)
Pobór mocy bez promieniowania	< 10 mW
Zakres temperatur pracy	-25°C ÷ +50°C
Zakres temperatur przechowywania długotrwałego	-0°C ÷ +40°C
Zakres ciśnienia powietrza dla pracy i przechowywania sondy zewnętrznej	600..1450hPa
Stopień szczelności	
-sondy	IP51
-przyrządu	IP50
Masa	
-sondy zewnętrznej bez filtrów	ok. 39 dag
-kompletu filtrów dla wykonania I	ok. 14 dag
-kompletu filtrów dla wykonania II	ok. 6 dag
-przyrządu bez baterii w wykonaniu I	ok. 18 dag
-przyrządu bez baterii w wykonaniu II	ok. 23 dag



Typowe charakterystyki energetyczne

4. Skład kompletu dostawy

Radiometr dostępny jest w wykonaniu:

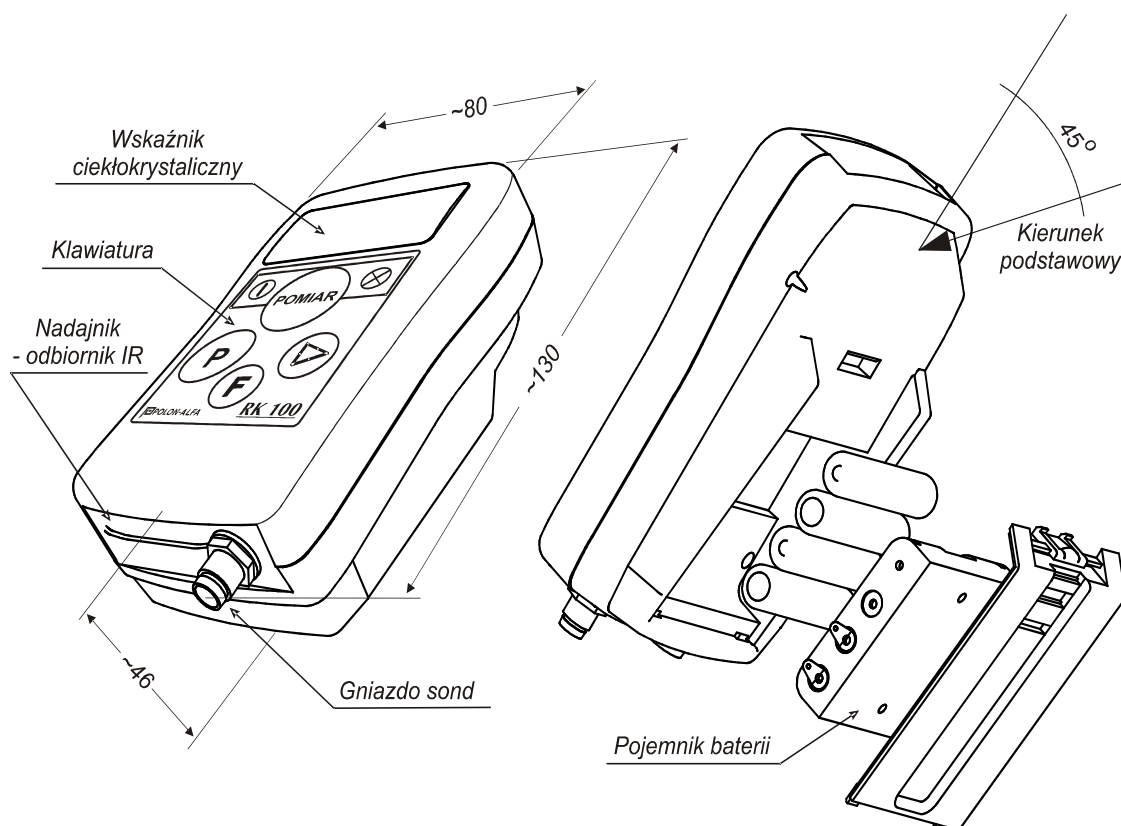
4.1. Wykonanie II

1. Radiometr z detektorami wewnętrznymi
2. Opcjonalnie
 - sonda zewnętrzna wraz z osłoną sondy α i osłoną sondy β
 - adapter USB - IrDA

5. Budowa radiometru

Radiometr RK100 produkowany jest w dwóch wykonaniach:

- wykonanie I – z sondą zewnętrzną do pomiaru mocy równoważnika dawki oraz skażeń powierzchni substancjami alfa, beta i gamma promieniotwórczymi ;
- wykonanie II – z sondą wewnętrzną do pomiaru mocy równoważnika dawki, mocy dawki pochłoniętej, równoważnika dawki i dawki pochłoniętej promieniowania gamma oraz, po podłączeniu sondy zewnętrznej, pomiaru skażeń powierzchni substancjami alfa, beta i gamma promieniotwórczymi.









Radiometr RK100

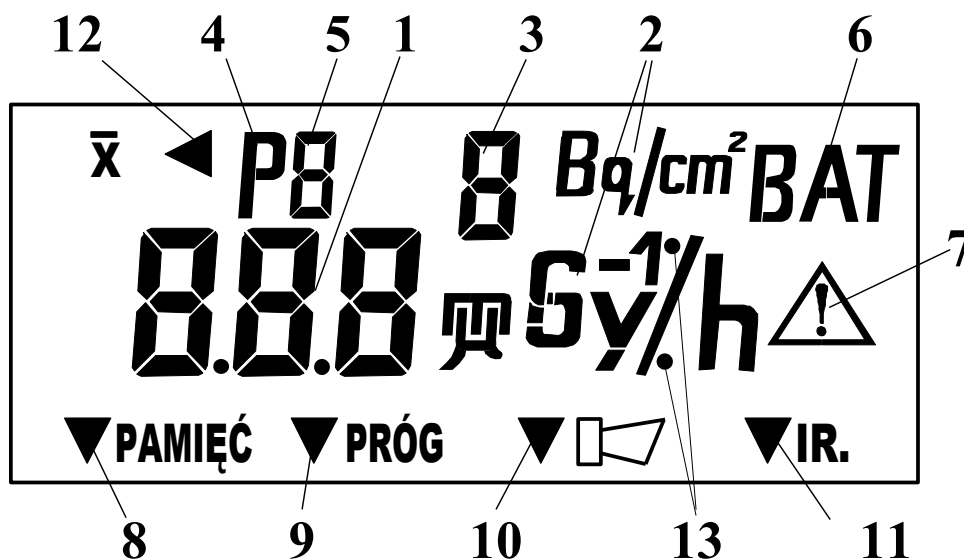
Na przedniej ścianie umieszczony jest wskaźnik ciekłokrystaliczny oraz klawiatura membranowa. Pojemnik baterii umieszczony jest na ścianie tylnej. Na dolnej ścianie zamontowane jest złącze do podłączenia sondy zewnętrznej oraz, pod osłoną, nadajnik i odbiornik do komunikacji IR. Detektory sondy wewnętrznej umieszczone są przy górnej i tylnej ścianie pod wskaźnikami. Wewnątrz obudowy umieszczony jest sygnalizator akustyczny.

5.1. Klawiatura

Klawiatura składa się z sześciu przycisków:

- włączenia/wyłączenia zasilania 
- wyboru funkcji pomiarowych 
- włączenia podświetlania wskaźnika i klawiatury 
- wyboru funkcji specjalnych 
- funkcyjny 
- pomiaru precyzyjnego 

5.2. Wyświetlacz

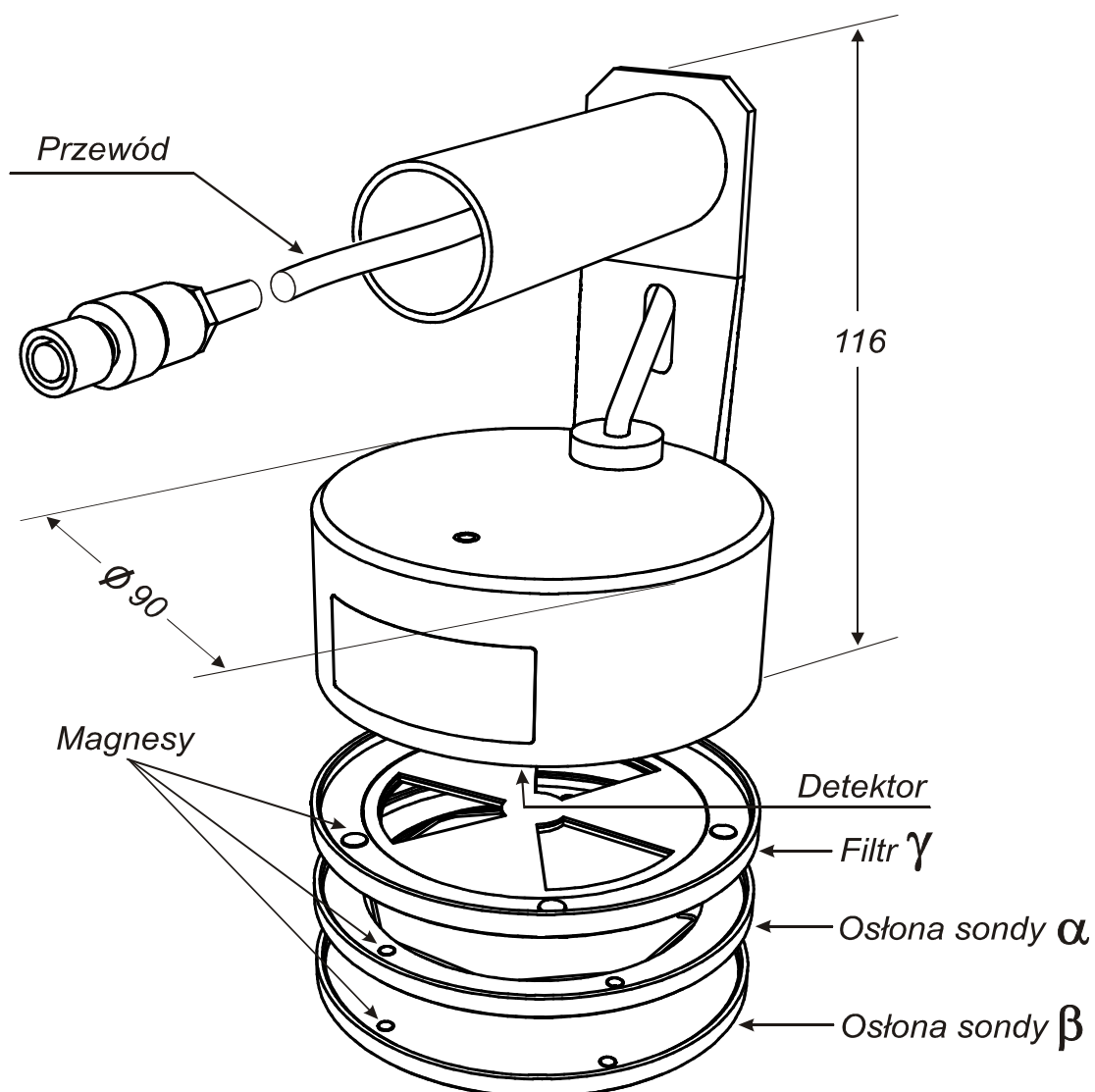


Wyświetlacz

Na wyświetlaczu umieszczone są następujące wskaźniki:

- wskaźnik wartości [1]
- wskaźnik jednostek [2]
- wskaźnik wykładnika potęgi mnożnika [3]
- wskaźnik sondy zewnętrznej [4]
- wskaźnik pomocniczy [5]
- wskaźnik rozładowania baterii [6]
- wskaźnik ostrzegawczy [7]
- wskaźnik funkcji zapisu /odczytu z pamięci pomiarów [8]
- wskaźnik funkcji ustawienia progów alarmowych [9]
- wskaźnik funkcji włączenia/wyłączenia sygnalizacji dźwiękowej [10]
- wskaźnik funkcji komunikacji IR [11]
- wskaźnik funkcji pomiaru wartości uśrednionej w czasie 100s [12]
- wskaźnik funkcji pomiaru różnicowego [13]

6. Sonda zewnętrzna



Sonda zewnętrzna

Sonda zewnętrzna jest przystosowana do pomiaru:

- mocy równoważnika dawki po założeniu filtru γ – filtr ten koryguje charakterystykę energetyczną γ detektora w zakresie promieniowania do charakterystyki zgodnej z jednostkami mocy równoważnika dawki (Sv/h). Filtr γ nie przesłania detektora przed promieniowaniem β i α . Jeżeli istnieje konieczność filtr ten można skombinować z osłoną β lub α . Należy mieć jednak na uwadze że wówczas charakterystyka energetyczna w zakresie niskich energii ($< 80\text{keV}$) zostanie znacznie zaniżona;
- skażenia powierzchni $\alpha+\beta+\gamma$ bez założonych osłon;

- skażenia powierzchni $\beta+\gamma$ przy założonej osłonie α – osłona ta odcina promieniowanie α ;
- skażenia powierzchni γ przy założonej osłonie β – osłona ta odcina promieniowanie β i α ;

Sonda powierzchniowa jest elementem delikatnym mechanicznie – szczególnie łatwo jest uszkodzić membranę licznika. Nie wolno stawiać sondy bez osłon lub z filtrem γ na trawie, kamieniach czy innych ostrych przedmiotach które mogą przeniknąć przez siatkę ochronną i uszkodzić detektor.

Sondę podłączać i odłączać wyłącznie przy wyłączonym przyrządzie.

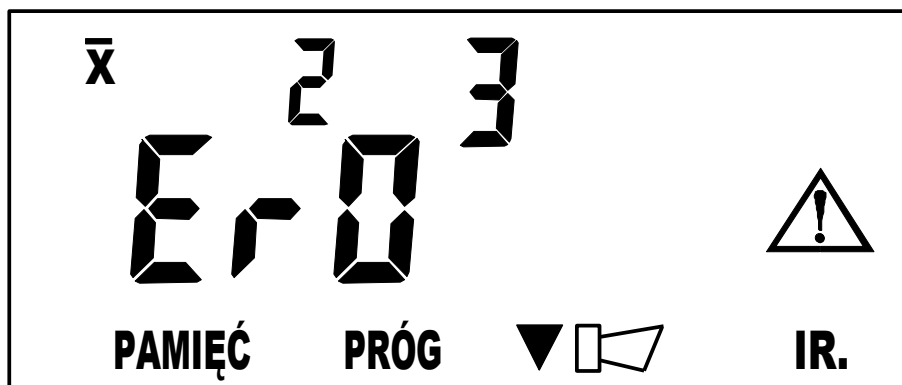
7. Działanie radiometru

7.1. Informacja o uszkodzeniu

Po włączeniu zasilania dokonywany jest wewnętrzny test sprawności. W przypadku wykrycia nieprawidłowości działania, na wskaźniku wartości wyświetlana jest informacja o uszkodzeniu [**Er**] i jednocyfrowy numer identyfikacyjny. Na wskaźniku pomocniczym i wskaźniku wykładnika potęgi wyświetlane są informacje serwisowe. Dodatkowo włącza się wskaźnik ostrzegawczy i sygnalizacja akustyczna.

Numer identyfikacyjny błędu oznacza jak następuje:

- 0- uszkodzenie kanału Gy² – wskazania Gy, Gy/h, Sv, Sv/h mogą być nieprawidłowe;
- 1- uszkodzenie kanału Sv³ – wskazania Sv, Sv/h mogą być nieprawidłowe;
- 2- uszkodzenie kanału zewnętrznego – wskazania imp/s, Bq/cm² oraz dla wykonania I Sv/h mogą być nieprawidłowe;



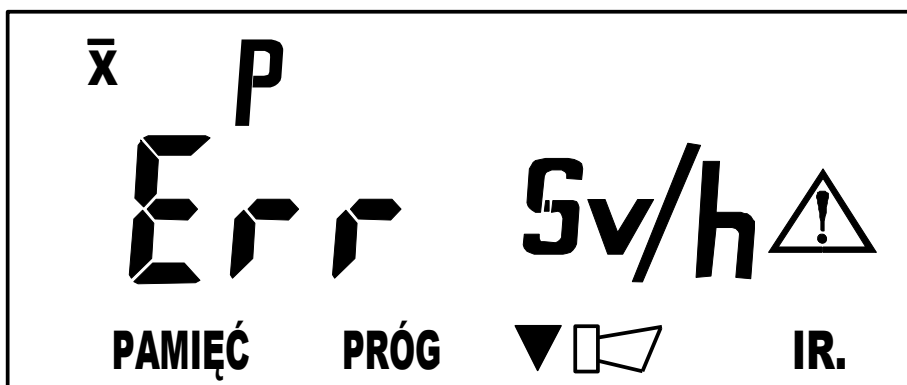
Wskazania uszkodzenia po włączeniu radiometru

Przyrząd po wykryciu błędu podejmuje normalną pracę ale może pokazywać nieprawidłowe wartości.

Uszkodzenie detektora sondy wewnętrznej lub detektora sondy zewnętrznej w czasie pomiarów sygnalizowane jest napisem [**Err**] na wskaźniku wartości, włączeniem wskaźnika ostrzegawczego i włączeniem sygnalizacji akustycznej.

2 Dot. tylko wykonania II

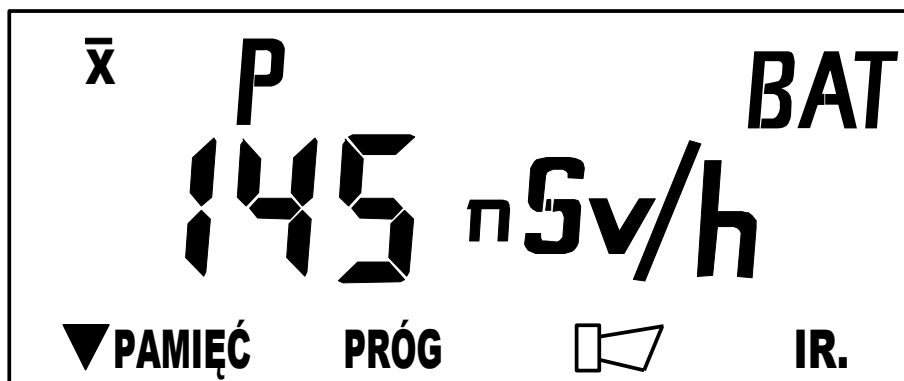
3 Dot. tylko wykonania II



Wskazania uszkodzenia w czasie pracy

7.2. Sygnalizacja wyczerpania baterii

Stan wyczerpania baterii sygnalizowany jest przez włączenie napisu [**BAT**]. Przy dalszym spadku napięcia baterii przyrząd automatycznie wyłączy się.

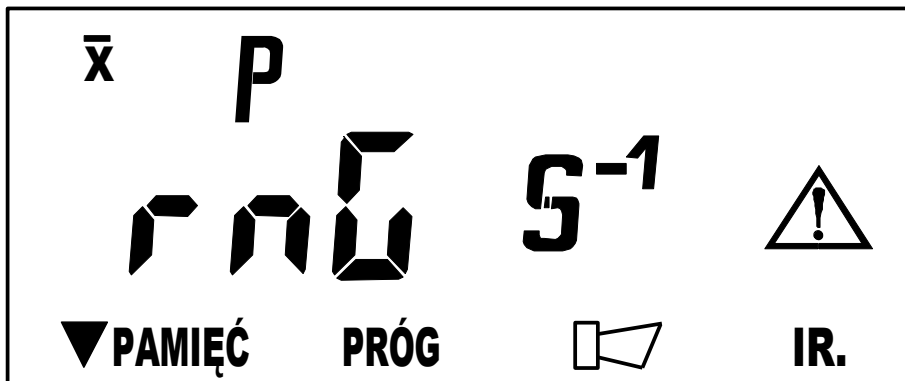


Wskazania przy obniżonym napięciu zasilania

Jeżeli wskaźnik BAT zapali się na stałe należy bezwarunkowo wymienić baterie.

7.3. Sygnalizacja przekroczenia zakresu pomiarowego

Przekroczenie zakresu pomiarowego mocy dawki pochłoniętej, mocy równoważnika dawki i skażeń sygnalizowane jest napisem [**rnG**] na wskaźniku wartości, włączeniem wskaźnika ostrzegawczego i włączeniem sygnalizacji akustycznej.



Wskazania przy przekroczeniu zakresu pomiarowego

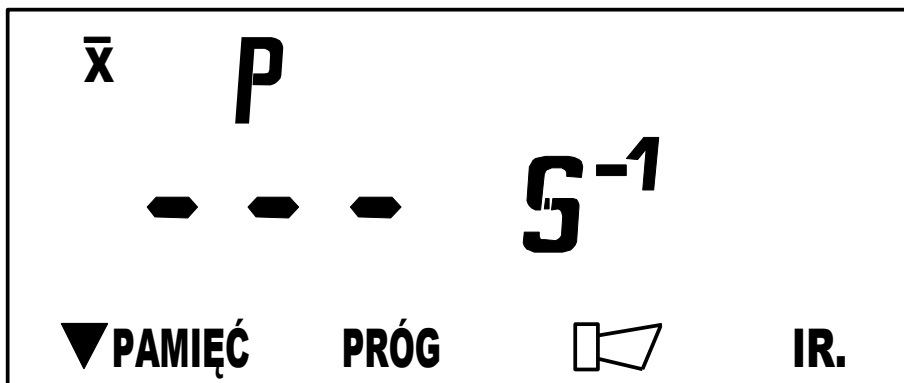
7.4. Sygnalizacja przekroczenia progu alarmowego

Przekroczenie ustawionego progu sygnalizowane jest włączeniem sygnalizacji akustycznej. Na wyświetlaczu wskazywana jest aktualna wartość wielkości mierzonej. Wyłączenie sygnalizacji następuje po ustawieniu wartości progowej powyżej wartości mierzonej lub po wyłączeniu progu [**OFF**].

Radiometr RK100 śledzi jednocześnie tylko jeden wybrany przez użytkownika próg alarmowy.

7.5. Sygnalizacja braku sondy zewnętrznej

Brak sondy zewnętrznej sygnalizowany jest wyświetleniem informacji [---] na wskaźniku wartości. Te same wskazania występują również przez kilka sekund po włączeniu przy sprawnej sondzie oraz w przypadku podłączenia sondy uszkodzonej.



Wskazania przy odłączonej sondzie zewnętrznej

Jeżeli sonda zostanie odłączona w trakcie pracy, czego nie powinno się robić, przyrząd uzna sondę za uszkodzoną i zasygnalizuje uszkodzenie.

Sygnalizacja braku lub uszkodzenia sondy bazuje na analizie impulsów z detektora i jest opóźniona względem odłączenia/uszkodzenia sondy o około dwie minuty.

7.6. Sygnalizacja „pomiar nie gotowy”



Przez kilka do kilkunastu sekund po włączeniu przyrząd zamiast wartości mierzonej pokazuje [---] co oznacza że nie zebrał jeszcze wystarczającej ilości informacji.

7.7. Sygnalizacja akustyczna intensywności promieniowania



Intensywność promieniowania sygnalizowana jest krótkimi impulsami dźwiękowymi sterowanymi bezpośrednio z detektora sondy zewnętrznej lub wewnętrznej. Funkcja ta pozwala na szybką ocenę poziomu promieniowania i jego zmian zwłaszcza dla małych wartości. Sygnalizację intensywności można wyłączyć.

8. Obsługa radiometru

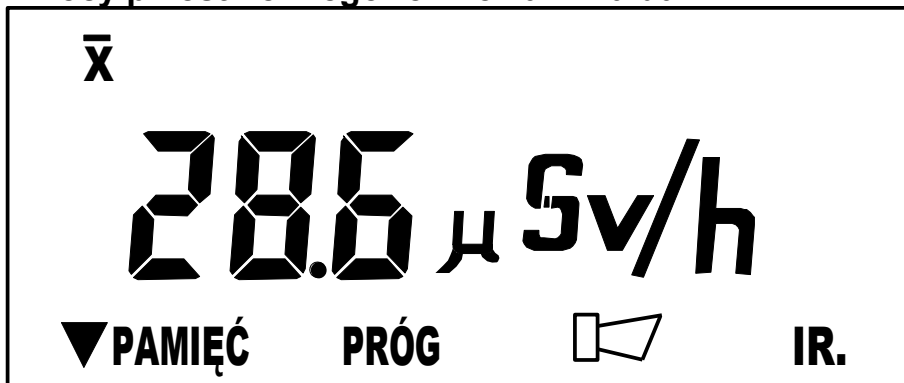
8.1. Włączenie/wyłączenie

Włączenia radiometru dokonuje się przez wciśnięcie przycisku . Po włączeniu wyświetlacz i klawiatura są podświetlane oraz słychać sygnał dźwiękowy. Przez okres kilku sekund na wyświetlaczu wskazywane są wszystkie jego elementy. Pozwala to na wstępną ocenę sprawności przyrządu. Wyłączenia radiometru dokonuje się przez wciśnięcie i przytrzymanie do momentu wyłączenia przycisku .

8.2. Podświetlenie



Włączenie podświetlenia wskaźnika i klawiatury następuje po wciśnięciu przycisku . Podświetlanie pozostaje włączone przez 30 sekund od ostatniego naciśnięcia dowolnego klawisza lub do momentu ponownego naciśnięcia .

8.3. Pomiar mocy przestrzennego równoważnika dawki



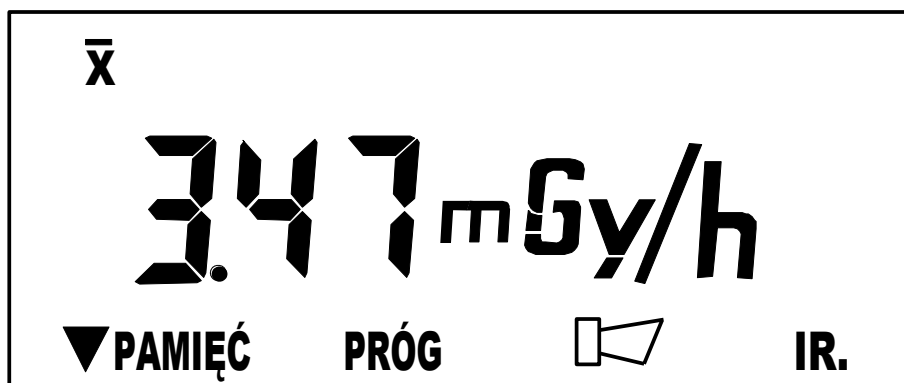
Wskazania mocy dawki przestrzennego równoważnika dawki

Wyboru tego trybu pracy dokonuje się przy użyciu przycisku wyboru funkcji

pomiarowych . Przycisk  należy wcisnąć kilkakrotnie aż do pojawienia się właściwych jednostek (Sv/h). Na wyświetlaczu wskazywana jest trzycyfrowa wartość i jednostka (nSv/h, μSv/h lub mSv/h). Jeżeli radiometr jest w wykonaniu II pomiar ten jest dokonywany za pomocą detektorów wewnętrznych. W wykonaniu I pomiar dokonywany jest przez sondę zewnętrzną. Wówczas na wskaźniku sondy zewnętrznej wyświetlany jest symbol [P].



UWAGA! Na sondę zewnętrzną należy założyć filtr γ .

8.4. Pomiar mocy dawki pochłoniętej.



Wskazania mocy dawki pochłoniętej

Pomiaru mocy dawki można dokonać wyłącznie radiometrem w wykonaniu II. Wyboru tego trybu pracy dokonuje się przy użyciu przycisku wyboru funkcji

pomiarowych . Przycisk  należy wcisnąć kilkakrotnie aż do pojawienia się właściwych jednostek (Gy/h). Na wyświetlaczu wskazywana jest trzycyfrowa wartość i jednostka (nGy/h, μ Gy/h lub mGy/h).

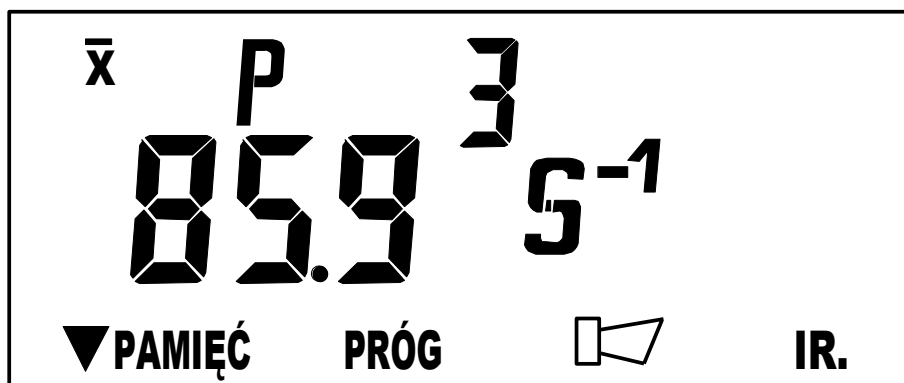
8.5. Pomiar skażeń.

Pomiaru skażeń można dokonać używając sondę zewnętrzną. Sonda zewnętrzna pozwala na pomiar skażeń izotopami α , β , i γ -promieniotwórczymi. Umożliwia również określenie rodzaju mierzonego promieniowania przy zastosowaniu osłon. Osłona z okienkiem aluminiowym "odcina" promieniowanie α i β - sonda mierzy składową promieniowania gamma. Osłona z okienkiem z folii "odcina" promieniowanie α - sonda mierzy składowe promieniowania β i γ .

Radiometr posiada trzy tryby pomiaru skażeń:


- pomiar względny wskazywany w jednostkach [s^{-1}],
- pomiar bezwzględny wskazywany w jednostkach [Bq/cm^2],
- pomiar bezwzględny różnicowy wskazywany w jednostkach [Bq/cm^2]

8.5.1. Pomiar względny



Wskazania skażeń względnych o wartości 85900 s⁻¹

Wyboru tego trybu pracy dokonuje się przy użyciu przycisku wyboru funkcji

pomiarowych . Na wskaźniku powinny wyświetlić się jednostki [s⁻¹] oraz wskaźnik sondy zewnętrznej [P].

Poziom skażenia powierzchni określony jest wzorem:

$$A = (W - W_0) / C \text{ [Bq/cm}^2\text{]}$$

gdzie:

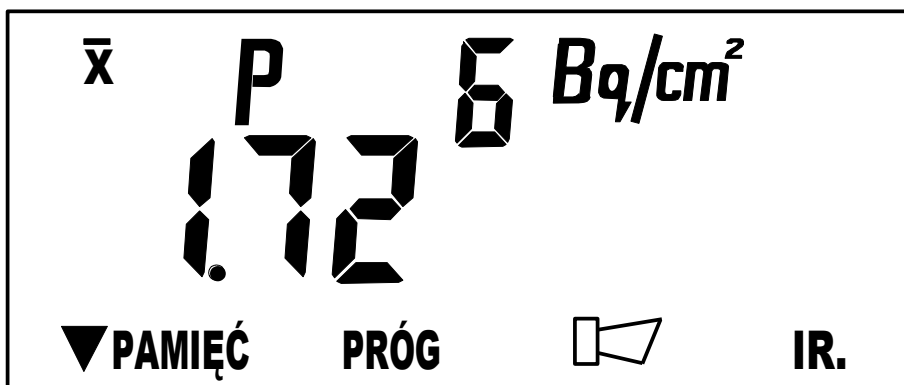
A - średnia aktywność powierzchniowa skażenia [Bq/cm²]

W - wskazania przyrządu od skażeń [s⁻¹]

W₀ - wskazania biegu własnego [s⁻¹]

C - czułość przyrządu dla danego rodzaju skażenia podana w „ŚWIADECTWIE SPRAWDZENIA”


8.5.2. Pomiar bezwzględny



Wskazania skażeń powierzchniowych 1,72MBq/cm²

Ten tryb pracy możliwy jest po wcześniejszym wprowadzeniu do pamięci radiometru współczynnika czułości dla określonego rodzaju skażeń. Dokonuje się tego przy połączeniu z komputerem. Procedura określona jest w dalszej części instrukcji.

Wyboru tego trybu pracy dokonuje się przy użyciu przycisku wyboru funkcji

pomiarowych . Na wskaźniku powinny wyświetlić się jednostki [Bq/cm²], oraz wskaźnik sondy zewnętrznej [P].

Poziom skażenia powierzchni określony jest wzorem:

$$A = W - W_o \text{ [Bq/cm}^2\text{]}$$

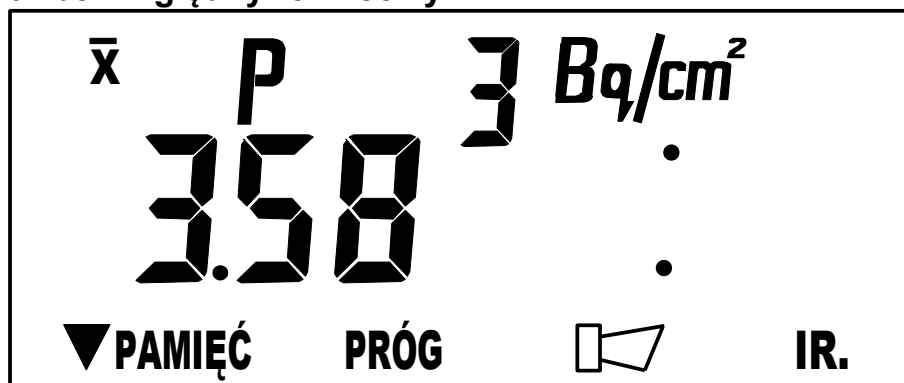
gdzie:

A - średnia aktywność powierzchniowa skażenia [Bq/cm²]


W - wskazania przyrządu od skażeń [Bq/cm²]

W_o - wskazania biegu własnego [Bq/cm²]

8.5.3. Pomiar bezwzględny różnicowy

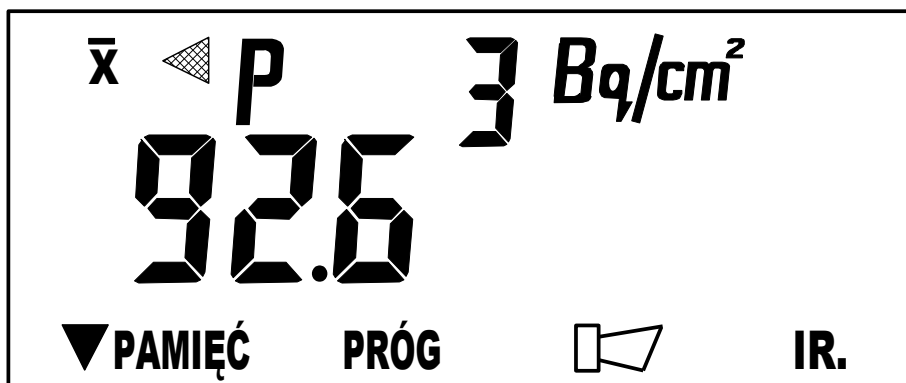


Wskazania skażeń powierzchniowych 3,58kBq/cm²

W tym trybie radiometr wskazuje wartość przekroczenia poziomu skażeń, przyjętego jako poziom odniesienia. Poziomem odniesienia może być tło naturalne lub wielkość skażenia w wybranym przez użytkownika miejscu. Wartość poziomu odniesienia wpisuje się w trybie pomiaru bezwzględnego. W tym celu należy dokonać pomiaru wartości uśrednionej w czasie 100s i ją wpisać poprzez krótkie (ok. 0,5s) wciśnięcie przycisku włączenia/wyłączenia zasilania . Na wskaźniku powinny wyświetlić się jednostki [**Bq/cm²**], wskaźnik pomiaru różnicowego [:] oraz wskaźnik sondy zewnętrznej [**P**]. Poziom odniesienia jest automatycznie kasowany po przełączeniu w inny tryb pracy lub wyłączeniu zasilania.


Jeżeli bieżąca wartość wskazań jest poniżej zapamiętanej wartości odniesienia na wskaźniku zamiast wartości pokazuje się napis [**E**]


8.6. Pomiar wartości uśrednionej w czasie 100s



Wskazania w czasie pomiaru wartości uśrednionej w czasie 100s

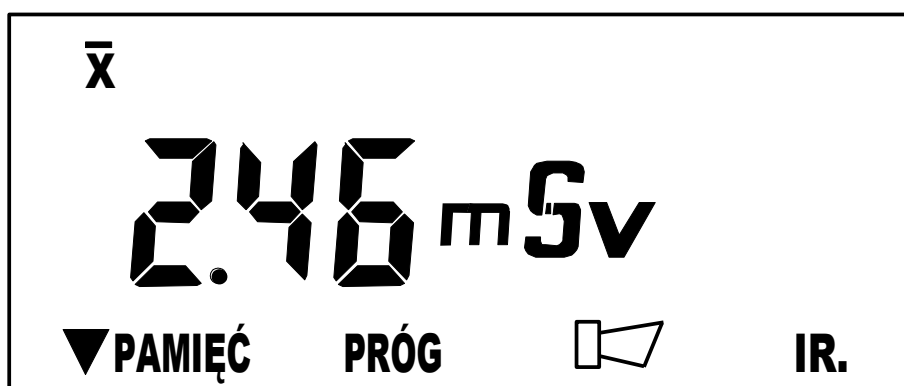
Przy niskim poziomie promieniowania mogą występować znaczne rozrzuty pojedynczych wskazań. Jeżeli średni poziom promieniowania jest stały, można dokonać pomiaru ze zwiększoną precyzją. Włączenie następuje przez wciśnięcie

przycisku . W czasie pomiaru pulsuje wskaźnik [\bar{x}]. Zakończenie pomiaru sygnalizowane jest akustycznie i włączeniem wskaźnika [\bar{x}] na stałe. Wyłączenie

wskazania pomiaru następuje przez ponowne wciśnięcie przycisku .




Pomiar za 100 sekund dostępny jest dla pomiarów mocy dawki, mocy równoważnika dawki i pomiarów skażeń.

8.7. Pomiar równoważnika dawki



Wskazania równoważnika dawki

Pomiar dawki pochłoniętej jest realizowany tylko w radiometrach w wykonaniu II. Dawka kumulowana jest w czasie gdy radiometr jest włączony, od momentu skasowania poprzedniej. Aby skasować dawkę i rozpocząć nowy cykl pomiarowy należy:

- ustawić przyciskiem  wskazania dawki pochłoniętej [**Sv**];
- trzymając wciśnięty przycisk  wciskać kilkakrotnie klawisz podświetlania  w odstępach ok. 1s aż do skasowania.

Jeżeli kiedykolwiek w trakcie pracy przyrządu wystąpiło przekroczenie zakresu pomiarowego mocy równoważnika dawki wówczas na polu pomocniczym zapala się litera [**E**] i oznacza ona że skumulowana dawka może być zaniżona - w wypadku przekroczenia zakresu mocy dawki radiometr zalicza górną granicę zakresu pomiarowego jako bieżącą moc dawki na potrzeby zliczania dawki.




Jeżeli nastąpiło przekroczenie pojemności zliczania dawki (podanego zakresu pomiarowego dawki) wówczas także pokazuje się litera [**E**] na wskaźniku pomocniczym i wartość dawki pozostaje zamrożona na wartości maksymalnej.

8.8. Pomiar dawki pochłoniętej



Wskazania dawki pochłoniętej




Pomiar dawki pochłoniętej jest realizowany tylko w radiometrach z sondą wewnętrzną. Dawka kumulowana jest w czasie gdy radiometr jest włączony, od momentu skasowania poprzedniej. Aby skasować dawkę i rozpocząć nowy cykl pomiarowy należy:

- ustawić przyciskiem  wskazania dawki pochłoniętej [**Gy**];
- trzymając wciśnięty przycisk  wciskać kilkakrotnie klawisz podświetlania  w odstępach ok. 1s aż do skasowania.


Jeżeli kiedykolwiek w trakcie pracy przyrządu wystąpiło przekroczenie zakresu pomiarowego mocy dawki pochłoniętej wówczas na polu pomocniczym zapala się litera [**E**] i oznacza ona że skumulowana dawka może być zaniżona - w wypadku przekroczenia zakresu mocy dawki pochłoniętej radiometr zalicza górną granicę zakresu pomiarowego jako bieżącą moc dawki na potrzeby zliczania dawki.

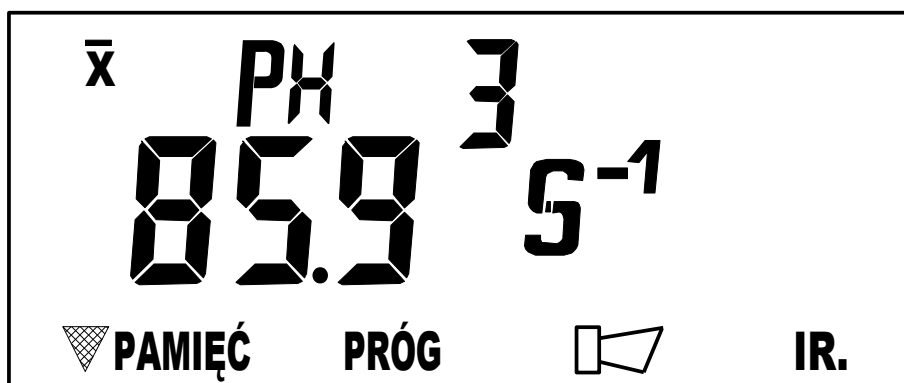
Jeżeli nastąpiło przekroczenie pojemności zliczania dawki (podanego zakresu pomiarowego dawki) wówczas także pokazuje się litera [**E**] na wskaźniku pomocniczym i wartość dawki pozostaje zamrożona na wartości maksymalnej.

8.9. Funkcje specjalne

Wyboru funkcji dokonuje się przyciskiem . Wybrana funkcja wskazywana jest jednym ze wskaźników u dołu wyświetlacza. Aktywacji wybranej funkcji specjalnej dokonuje się przez wciśnięcie przycisku . Powrót do aktualnie ustawionej funkcji pomiarowej następuje po wciśnięciu przycisku .


8.9.1. Funkcja specjalna PAMIĘĆ

Po wybraniu tej funkcji wciśnięcie przycisku  powoduje zachowanie na wskaźniku ostatniej wskazywanej wartości. Na wskaźniku pomocniczym wyświetlana jest litera [H] a wskaźnik przy napisie **PAMIĘĆ** pulsuje. Dostępnych jest 28 komórek pamięci których numer wskazywany jest na wskaźniku pomocniczym następującymi symbolami: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, b, C, d, E, F, G, h, i, J, L, n, o, P, q, r, t, U.



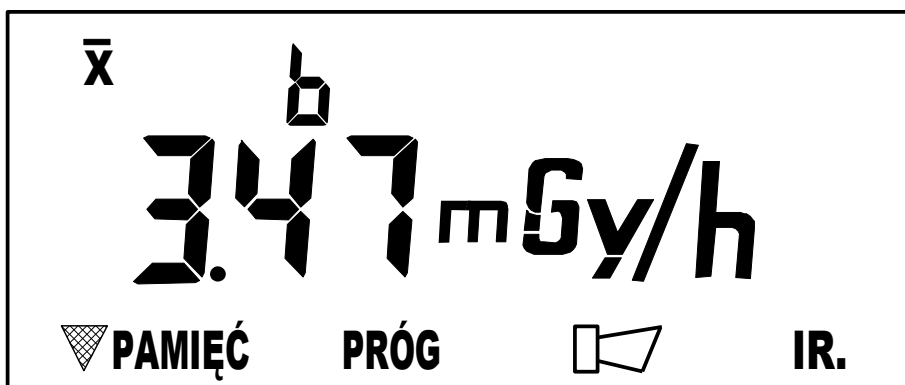
Wskazania po aktywowaniu funkcji pamięci. Pole zakreskowane oznacza pulsowanie wskaźnika.

Aby odczytać zawartość pamięci, zapisać wskazywaną wartość do pamięci lub skasować zawartość pamięci należy:

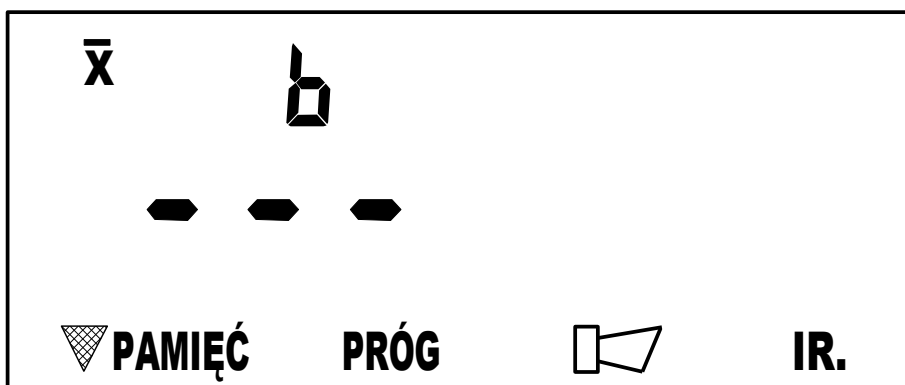
- ustawić żądany numer pamięci wciskając ⁴. Na wskaźniku pomocniczym wyświetli się numer pamięci a wskaźniki wartości, jednostek i wykładnika potęgi mnożnika wyświetlą jej zawartość. Dla pustej komórki pamięci wskaźnik pokazuje [- - -];

⁴ Pierwsze wciśnięcie po włączeniu funkcji PAMIĘĆ automatycznie wybierze pierwszą pustą komórkę pamięci.

- wcisnąć przycisk **F**. Wciśnięcie powoduje wpis do pamięci jeżeli była pusta lub skasowanie poprzedniego wpisu jeżeli była zajęta. W drugim przypadku zapisanie aktualnej wartości następuje przez ponowne wciśnięcie przycisku **F**.



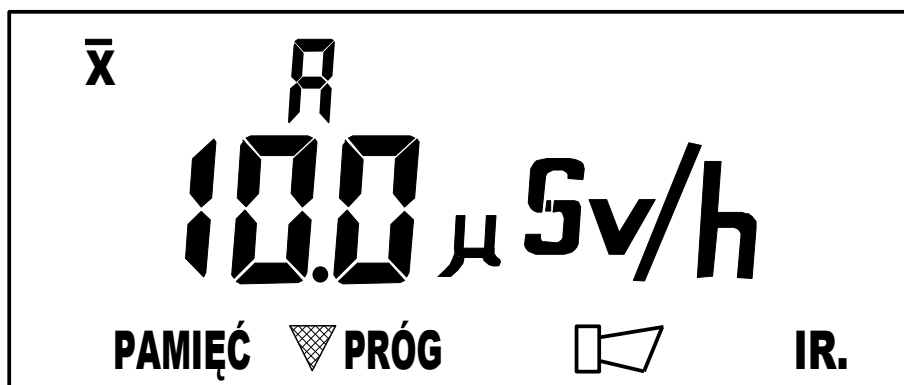
Wskazania odczytu w przypadku zapisanej pamięci "b".



Wskazania odczytu w przypadku pustej pamięci "b".

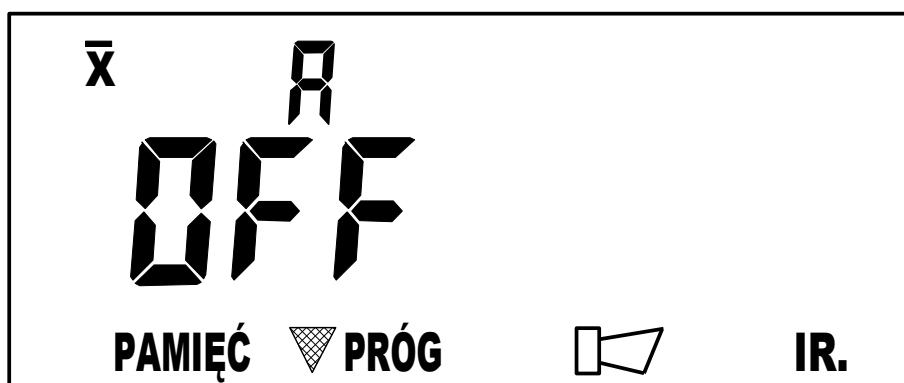
8.9.2.Funkcja PRÓG

Po wybraniu tej funkcji wciśnięcie przycisku **F** wywołuje wskazanie aktywnego progu alarmowego. Wskaźnik przy napisie **PRÓG** pulsuje a wskaźnik pomocniczy wskazuje [**A⁵**]. W polu wartości i jednostek widoczny jest wcześniej ustawiony próg alarmowy.



Wskazania aktywnego progu alarmowego

Jeżeli próg był wyłączony wyświetlacz pokazuje napis **OFF**,




Wskazania przy wyłączonym progu alarmowym

Kolejne wciśnięcia przycisku **▶** umożliwiają wybór spośród czterech predefiniowanych wartości progu dla bieżącej funkcji pomiarowej oraz wyłączenie progu. Predefiniowane wartości progowe mogą być definiowane przez użytkownika przy współpracy z komputerem.

Wciśnięcie przycisku **F** aktywuje ustawiony próg, dezaktywując jednocześnie poprzedni i wraca do poprzednio aktywnej funkcji pomiarowej.

8.9.3.Funkcja SYGNALIZACJA AKUSTYCZNA ()

Po wybraniu tej funkcji wciśnięcie przycisku  powoduje:

- wyłączenie sygnalizacji dźwiękowej intensywności promieniowania gdy była aktywna.
- włączenie sygnalizacji dźwiękowej intensywności promieniowania gdy była nieaktywna.

9. Rejestracja

Radiometr w wykonaniu II dokonuje rejestracji przy czym rejestracji podlegają:

- zebrane dawki w Gy i Sv;
- fakt włączenia radiometru;

Radiometr nie posiada własnego zegara więc wszystkie zapisy są odnoszone relatywnie do momentu włączenia przyrządu. Częstotliwość rejestrowania może być nastawiana przy konfiguracji przyrządu.

Pamięć rejestracji radiometru przechowuje do 719 wpisów. Najstarsze wpisy są zastępowane nowszymi a fakt ten jest odnotowywany zapisem w pamięci rejestracji przyrządu. Pamięć rejestracji może być skasowana wyłącznie za pomocą komputera.

10. Komunikacja z komputerem

10.1. Wstęp

RK100 posiada możliwość komunikacji z komputerem w tzw. trybie „Off-line” co oznacza że podczas połączenia RK100 nie dokonuje pomiarów a jedynie transmituje dane z/do komputera. Transmisja danych odbywa się z wykorzystaniem podczerwieni w sposób zgodny ze standardem IrDA. Przesyłaniu podlegają dane konfiguracyjne, współczynniki kalibracji, predefiniowane nastawy a w wykonaniu II także rejestracja zmiany dawki w czasie.

10.2. Wymagania

- komputer z działającym złączem IrDA⁶ w podstawowym zakresie prędkości (SIR) i zainstalowanym wsparciem dla protokołu IrDA/IrDA-Lite;
- zainstalowane i działające środowisko Java⁷ najlepiej w wersji nie starszej niż 1.5⁸;
- system operacyjny Windows⁹ 98 / XP;
- czytnik CD-ROM;

10.3. Instalacja oprogramowania w systemie Windows

Należy uruchomić program **WIN\rk100\setup.exe** i postępować zgodnie z zaleceniami na ekranie. Program powinien utworzyć stosowne wpisy w menu Start i na pulpicie. Jeżeli z jakiś przyczyn program **setup.exe** nie zadziała wystarczy skopiować zawartość katalogu **WIN\rk100** w wybrane miejsce i zmodyfikować plik **RK100.bat** odpowiednio.

Jeżeli w systemie nie ma środowiska Java należy je zainstalować. Program instalacyjny znajduje się w folderze **Win\Java** na CD-ROM.

10.3.1. Współpraca programu obsługi RK100 z innymi systemami operacyjnymi.

Program obsługi RK100 został napisany prawie w całości dla środowiska Java. Jedynym elementem zależnym od systemu jest moduł współpracy ze złączem IrDA. Moduł ten jest oparty o pakiet **hp.infrared** autorstwa A.Venkataramani który to pakiet został przepisany na system operacyjny Windows z systemu Linux. Z programem dostarczono niezbędne biblioteki ale ich działania nie gwarantujemy.

Aby zainstalować program dla Linux należy:

- upewnić się że w systemie jest poprawnie działające wsparcie dla IrDA;
- upewnić się że jest zainstalowany moduł odpowiedzialny za podłączony

6 zobacz <http://www.irda.org>

7 zobacz <http://java.sun.com>

8 dotyczy numeracji wg f-my SUN

9 patrz kolejne rozdziały

transmitter IrDA;

- skopiować zawartość folderu `\\linux\rk100` do wybranego folderu, np `\\usr\rk100`
- jeżeli nie ma w systemie środowiska Java, zainstalować je korzystając np. z zawartości `\\linux\\java`;
- upewnić się że IrDA funkcjonuje poprawnie (uruchomić `irattach`, `irdadump` itp)
- dalej postępować jak dla Windows.


10.4. Wersje językowe

Program jest dostarczony standardowo wyłącznie w polskiej wersji językowej. Dodatkowe wersje dostępne na specjalne zamówienie.

10.5. Łączenie z komputerem

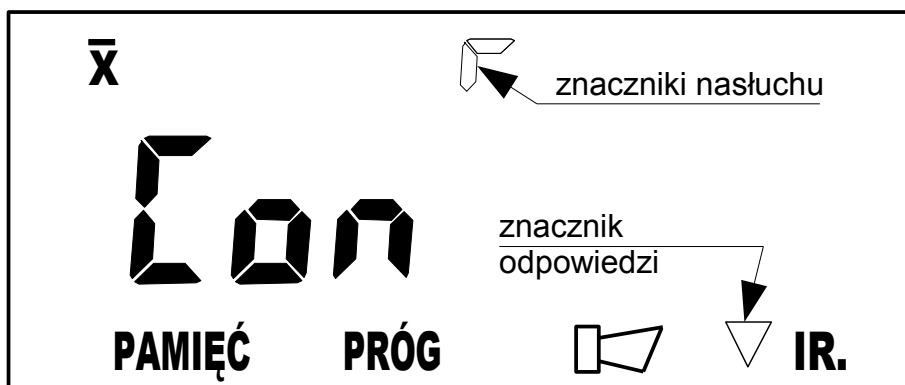
Wyjście transmisji podczerwieni znajduje się w dolnej części RK100 za czarną szybką po lewej stronie gniazda sondy zewnętrznej. Aby wprowadzić RK100 w tryb

komunikacji należy włączyć przyrząd a następnie klawiszem  przesunąć wskaźnik

funkcji na pozycję komunikacji **.IR** a następnie klawiszem  aktywować funkcję komunikacji.

Należy być świadomym że na czas łączności z komputerem wszystkie funkcje pomiarowe radiometru zostaną zatrzymane.

W trybie komunikacji wyświetlacz radiometru powinien pokazywać jak następuje:



Następnie należy zbliżyć RK100 do nadajnika podczerwieni w komputerze tak, by patrzył on na czarną szybę z tyłu RK100 tam gdzie jest zlokalizowany odbiornik w radiometrze. Maksymalna odległość między urządzeniami jest zależna od typu zastosowanego w komputerze nadajnika i waha się od 2m w produktach renomowanych firm do 1cm w produktach z najniższej półki.

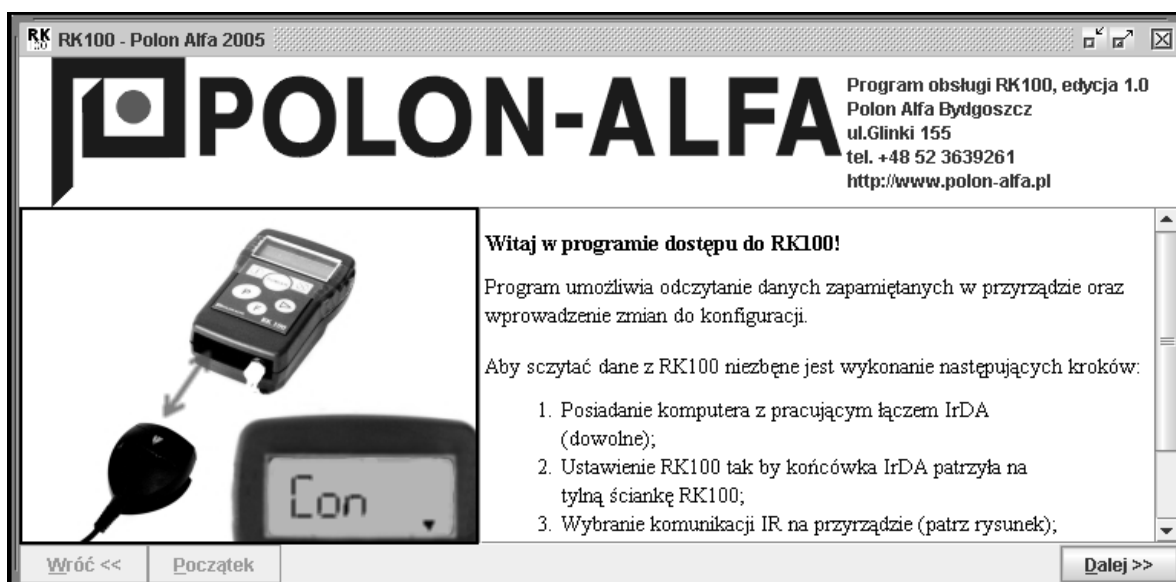
Następnie, jeżeli łącze podczerwieni w komputerze jest aktywne, każdej transmisji z

komputera powinna towarzyszyć pulsacja znaczników nasłuchu. Jeżeli natomiast RK100 rozpozna transmisję jako poprawną wówczas powinien zapalić się znacznik odpowiedzi.

Po krótkiej chwili komputer powinien rozpoznać urządzenie co w systemie Windows 98 jest sygnalizowane zmianą kształtu ikony programu **irmon.exe** a w Windows XP zgłoszeniem nowego urządzenia. W innych systemach zachowanie jest zależne od zainstalowanego oprogramowania. Powyższe kroki nie są konieczne do przeprowadzenia wymiany danych z RK100 ale będą pomocne w rozwiązywaniu problemów.

Aby uruchomić program RK100 należy kliknąć w stosowną ikonę w Menu Start lub ręcznie uruchomić program **RK100.bat** lub **RK100.sh** dla Linux w miejscu jego instalacji.

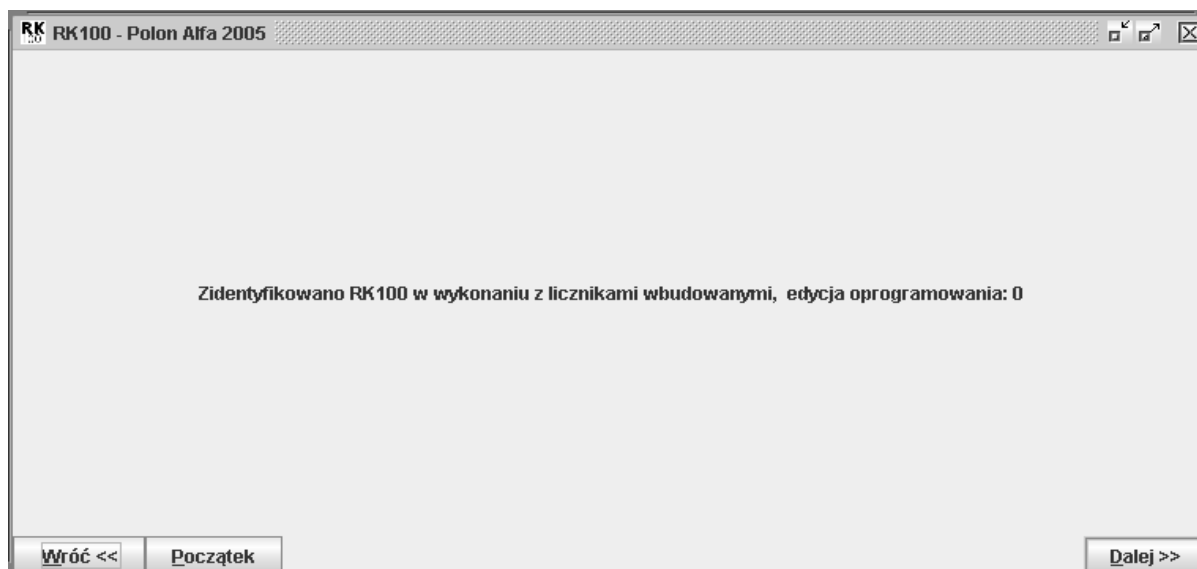
Po uruchomieniu programu powinno pojawić się okienko¹⁰:



Należy postępować zgodnie z umieszczonym tam opisem. Cały program oparty jest o kolejne arkusze między którymi przechodzi się wybierając klawisze **DALEJ**, **WRÓĆ** lub **POCZĄTEK**. Po wybraniu przycisku **DALEJ** program odszuka radiometr RK100 w zasięgu¹¹, odczyta jego edycję i pokaże stosowną informację, jak w okienkach poniżej:

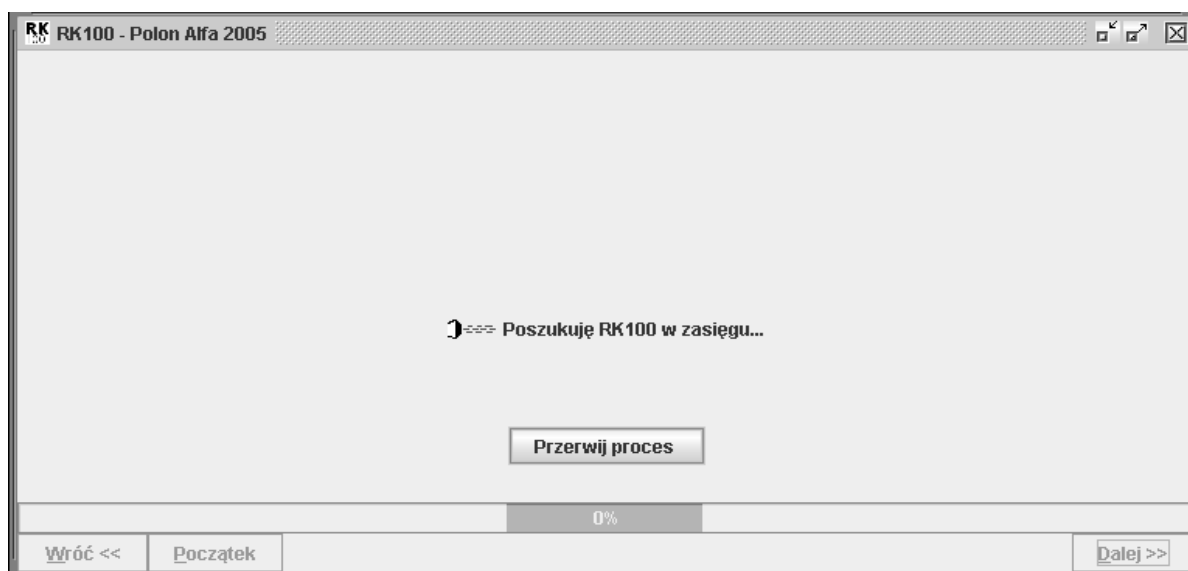
¹⁰ Wygląd okienek i zestaw dostępnych opcji może ulec zmianie/rozszerzeniu

¹¹ Uwaga, jednocześnie w zasięgu jednego komputera PC może być tylko jeden radiometr RK100!

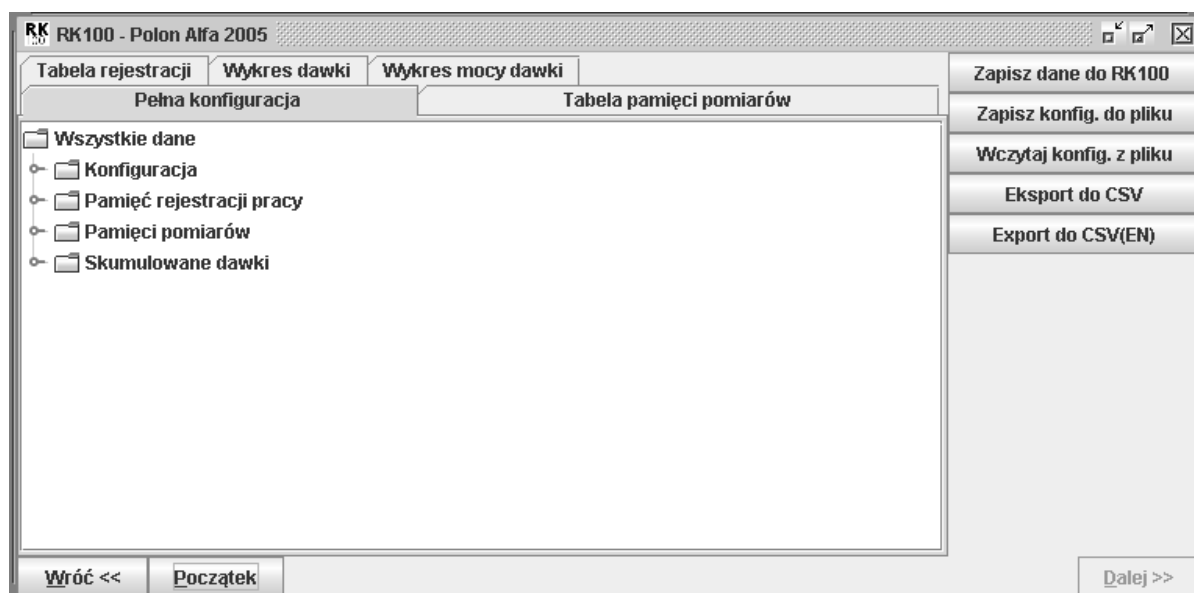


Po wybraniu **DALEJ** nastąpi odczytanie danych z RK100 (może trochę potrwać) i w końcu pojawi się okienko jak poniżej. Jeżeli z jakiegokolwiek przyczyny wystąpił błąd¹² transmisja zostanie przerwana. Jeżeli błąd dotyczy nieprawidłowej zawartości pamięci RK100 wówczas można wybrać **DALEJ** - zawartość nie wczytanych pamięci zostanie ustawiona na standardową.

¹² Błędy mogą być dwójakiej natury - związane z nieprawidłową zawartością pamięci RK100 lub błędem transmisji. Ze względu na błędy obecne w systemie Windows 98 nie należy przerywać transmisji będącej w trakcie przez fizyczne zablokowanie strumienia podczerwieni - może to doprowadzić do zatrzymania wszystkich programów trybu MS-DOS i zawieszenia programu RK100.



Po zakończeniu ładowania danych powinno pojawić się okienko jak poniżej:



Ilość zakładek i ich zawartość zależy od wersji i wykonania przyrządu. I tak kolejno zakładki zawierają:

- **Pełna konfiguracja** - wszystkie dane zapisane w RK100 przedstawione w formie drzewa. Szczegóły - patrz kolejne rozdziały;
- **Tabela pamięci pomiarów** - pozwala na tabelaryczny podgląd i edycję pamięci pomiarów zapisany przy pomocy funkcji specjalnej **PAMIĘĆ**;
- **Tabela rejestracji** - pozwala obejrzeć w formie tabeli wszystkie wpisy rejestracji czasu pracy. Dostępna tylko w wykonaniu II;
- **Wykres dawki** - wykres zarejestrowanych dawek w funkcji czasu. Dostępny tylko w wykonaniu II;
- **Wykres mocy dawki** - wykres zmian mocy dawki w funkcji czasu wyliczony na

podstawie zarejestrowanych dawek. Dostępny tylko w wykonaniu II;

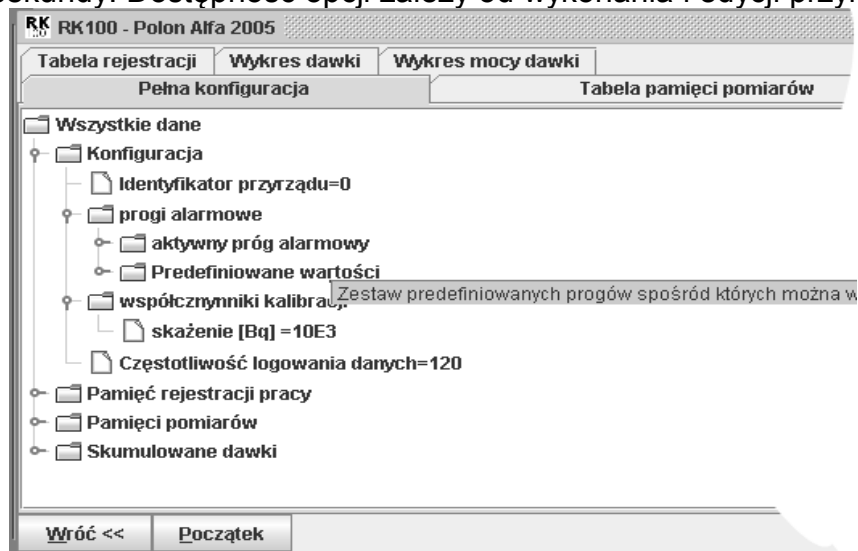
Przyciski po prawej stronie z kolei realizują następujące funkcje:

- **Zapisz dane do RK100** - wysyła wszystkie dane nastaw i konfiguracji do przyrządu. Wysłanie danych spowoduje że po zakończeniu w przyrządzie funkcji komunikacji RK100 zrestartuje się automatycznie by zastosować nowe dane;
- **Zapisz konf. do pliku**¹³ - zapisuje dane konfiguracyjne do pliku tak by możliwy był ich późniejszy odczyt;
- **Wczytaj konf. z pliku** - wczytuje do pamięci komputera dane z pliku zapisane tamże wcześniej przyciskiem opisanym powyżej;
- **Export do CSV** - zapisuje dane do pliku tekstowego w formie zrozumiałej dla arkuszy kalkulacyjnych;
- **Export do CSV(EN)** - jw. ale zapis przeprowadza w wersji zgodnej z anglojęzyczną konwencją zapisu liczb i symbolicznymi nazwami wpisów konfiguracji zamiast nazw tłumaczonych na język polski. Zapis ten ma zastosowanie gdy plik stosuje się do wymiany danych z innymi programami - wpisy nie są wówczas zależne od wersji językowej programu;

¹³ Plik ma formę pliku tekstowego z umieszczonymi w środku komentarzami co do znaczeń poszczególnych wpisów. Polskie znaki są w nim kodowane jako UTF-8.

10.5.1. Zakładka „Pełna konfiguracja”

Zakładka ta zawiera wszystkie dostępne dla użytkownika nastawy przyrządu przedstawione w formie rozwijalnego drzewa. Dla każdego wpisu w drzewie dostępna jest krótka pomoc która pojawia się po najechaniu na opcję kursorem i odczekaniu około jednej sekundy. Dostępność opcji zależy od wykonania i edycji przyrządu.



Poszczególne poddrzewa zawierają:

- **Konfiguracja** - nastawy przyrządu takie jak współczynnik skalowania wskazań w Bq/cm^2 , zestaw predefiniowanych progów alarmowych spośród których można wybierać próg w funkcji nastawiania progu alarmowego i dla wykonania II częstotliwość rejestracji danych;
- **Pamięć rejestracji pracy** - tylko dla wykonania II, zawiera wszystkie zapisy pamięci rejestracji czasu pracy. Jedyną opcją edytowalną przez użytkownika jest „**Skasuj log przy wysyłce do RK100**” której zaznaczenie spowoduje skasowanie pamięci rejestracji przy wysłaniu danych do RK100 przyciskiem **Zapisz dane do RK100**.
- **Pamięć pomiarów** - przedstawia to samo co zakładka Tabela pamięci pomiarów ale w innej formie;
- **Skumulowane dawki** - tylko dla wykonania II, pozwala odczytać w sposób dokładny i zmienić całkowitą skumulowaną dawkę w przyrządzie;

10.5.2. Zakładka „Tabela rejestracji”

Dostępna tylko w wykonaniu II. Zakładka pozwala na przegląd zawartości pamięci rejestracji czas pracy. Zobacz rozdział **Rejestracja**

RK RK100 - Polon Alfa 2005			
Tabela rejestracji			
Pełna konfiguracja		Tabela pamięci pomiarów	
	Załączenie radiometru	Dawka [Gy]	Dawka [Sv]
Wpis 0	<input checked="" type="checkbox"/>	0,000E0	0,000E0
Wpis 1	<input type="checkbox"/>	22,2264E-3	55,564E-3
Wpis 2	<input type="checkbox"/>	22,2264E-3	55,564E-3
Wpis 3	<input type="checkbox"/>	22,2264E-3	0,000E0
Wpis 4	<input type="checkbox"/>	22,2264E-3	691,2E-12
Wpis 5	<input type="checkbox"/>	22,2264E-3	2,0736E-9
Wpis 6	<input type="checkbox"/>	0,000E0	2,7648E-9
Wpis 7	<input type="checkbox"/>	3,456E-9	9,6768E-9
Wpis 8	<input checked="" type="checkbox"/>	0,000E0	0,000E0
Wpis 9	<input type="checkbox"/>	10,368E-9	23,5008E-9
Wpis 10	<input type="checkbox"/>	15,8976E-9	34,56E-9

Wywróć << Początek Export do CSV

Pierwsza kolumna podaje numer wpisu, druga zaznacza kiedy nastąpiło włączenie przyrządu a dwie ostatnie pokazują dawkę zarejestrowaną w przyrządzie. Tabela ta jest nieedytowalna.

10.5.3. Zakładka „Tabela pamięci pomiarów”

Zakładka zawiera tabelę w której można obejrzeć i wyedytować zawartość pamięci pomiarów.

RK RK100 - Polon Alfa 2005

Tabela rejestracji	Wykres dawki	Wykres mocy dawki	Tabela pamięci pomiarów	
Pełna konfiguracja				
	Błąd detektora	Przekroczenie zakr...	Źródło zapamiętan...	Wartość zapamięta...
Pamięć (h)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	brak	0,0E0
Pamięć (i)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	brak	0,0E0
Pamięć (j)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	brak	0,0E0
Pamięć (L)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	brak	0,0E0
Pamięć (n)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sv	0,0E0
Pamięć (o)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gy	0,0E0
Pamięć (p)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sv/h	0,0E0
Pamięć (P)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gy/h	0,0E0
Pamięć (q)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	impulsy	0,0E0
Pamięć (r)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	src_bq	0,0E0
Pamięć (t)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	brak	0,0E0
Pamięć (u)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	brak	0,0F

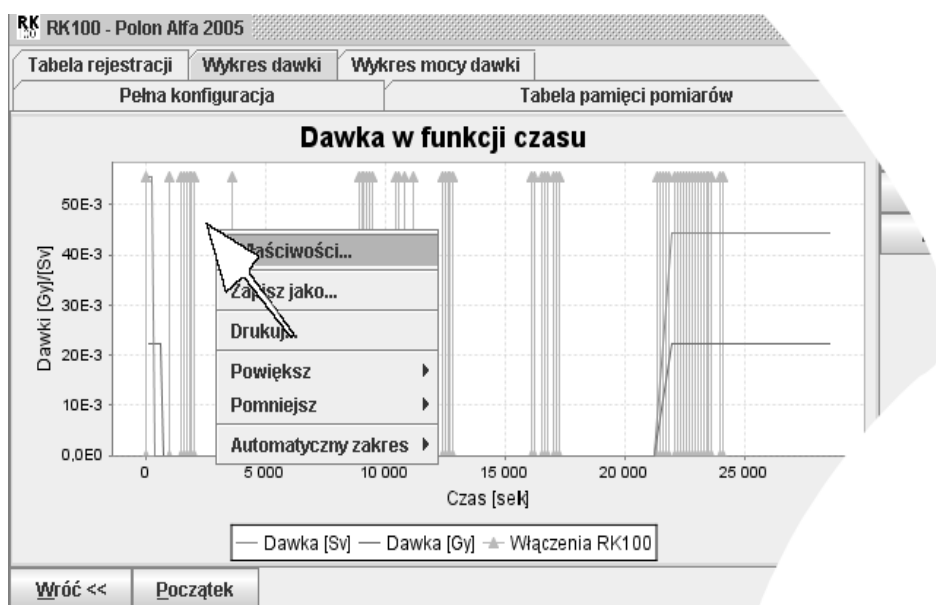
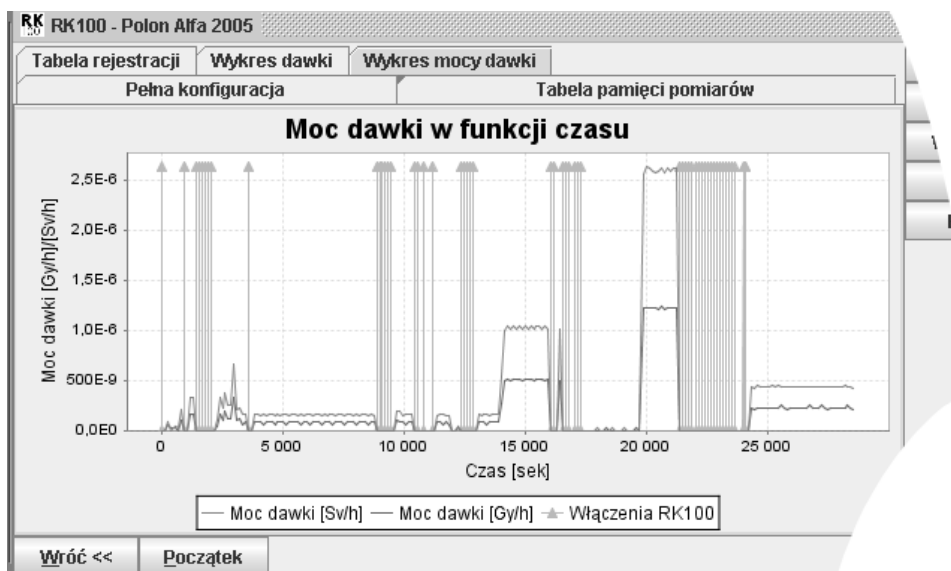
Wróć <<

Początek

Pierwsza kolumna pokazuje numer zapisu w pamięci używając oznaczeń literowych zgodnych z kodem prezentowanym na wyświetlaczu RK100, druga kolumna informuje o tym czy zapis został dokonany ze stanu wskazania **Err** lub --- , trzecia czy zapis dokonano ze stanu przekroczenia (**rnG**). Czwarta kolumna pokazuje jaką wielkość mierzona zapamiętano a ostatnia kolumna pokazuje zapamiętaną wartość.

10.5.4. Zakładki „Wykres dawki” i „Wykres mocy dawki”

Zakładki prezentują w formie graficznej zapis rejestracji czasu pracy. Dostępne tylko dla wykonania II. W menu kontekstowym pod prawym przyciskiem myszy znajdują się opcje pozwalające na zapis lub wydruk.



10.6. Szczegóły techniczne transmisji

Dostępne na życzenie wraz z kodami źródłowymi części programu odpowiedzialnej za przesyłanie i interpretowanie danych.

11. Użytkowanie i konserwacja

- Po zakończeniu pomiarów, odkażeniu (w razie konieczności) radiometr należy umieścić w opakowaniu;

Sondę zewnętrzną zawsze należy przechowywać z założonym filtrem β ze względu na zapewnianą przez ten filtr ochronę mechaniczną.

- Po pracy w warunkach wilgoci lub mrozu zewnętrzne powierzchnie należy dokładnie wytrzeć i osuszyć;
- Dla zapewnienia pełnej sprawności i właściwego okresu użytkowania należy chronić przyrząd od uderzeń, wstrząsów i w miarę możliwości, nie narażać na działanie gwałtownych zmian klimatycznych, bezpośrednie długotrwałe oświetlenie słoneczne, deszcz i pył;
- W okresach dłuższych przerw w pracy i w czasie magazynowania należy wyjąć baterie z pojemnika;

12. Składowanie i transport

Radiometr należy przechowywać w pomieszczeniach wolnych od lotnych związków siarki, wyziewów kwasów i zasad. Temperatura w pomieszczeniach może się zmieniać od 0°C do +40°C a wilgotność względna nie powinna przekraczać +85%.

W czasie transportu przyrząd powinien być umieszczony w opakowaniu i zabezpieczony przed możliwością mechanicznego uszkodzenia.

Sondy powierzchniowej nie wolno transportować w niehermetycznej kabinie samolotu.

13. DODATEK A – Zalecane wartości progów alarmowych

- 100 $\mu\text{Sv/h}$ – granica strefy awaryjnej;
- 0,5 $\mu\text{Sv/h}$ – granica strefy nadzorowanej;
- 3 $\mu\text{Sv/h}$ – granica strefy kontrolowanej;
- 2 mSv/h – maksymalna dopuszczalna moc dawki na burcie pojazdu przewożącego źródła promieniowania;
- 20 mSv/rok – dawka graniczna dla pracowników kategorii A
- 6 mSv/rok – dawka graniczna dla pracowników kategorii B

NOTATKI