

SONDA LICZNIKOWA

SGB-3P

Instrukcja obsługi

IO-S14-001

Wydanie II

Bydgoszcz 2001

SPIS TREŚCI

	Strona
1. PRZEZNACZENIE	3
2. DANE TECHNICZNE	3
3. SKŁAD KOMPLETU WYROBU	4
4. OPIS DZIAŁANIA SONDY	4
4.1. Opis układu elektrycznego	4
4.2. Opis konstrukcji mechanicznej	5
5. OPIS OBSŁUGI	5
5.1. Przygotowanie sondy do pomiarów	5
5.2. Wykonywanie pomiarów	5
5.3. Uwagi eksploatacyjne	6
6. KONSERWACJA I NAPRAWY	7
6.1. Zalecenia ogólne	7
6.2. Uszkodzenia liczników	7
6.3. Wymiana folii	7
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	8
8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZECHOWYWANIA	8
KARTA BADANIA	

1 PRZEZNACZENIE

Sonda licznikowa typu SGB-3P jest przeznaczona do pomiaru skażeń dużych powierzchni substancjami beta promieniotwórczymi, o energii cząstek $\geq 0,5$ MeV, oraz substancjami gamma promieniotwórczymi. Sonda może być używana do pomiaru skażeń powierzchni stołów, fartuchów itp. Po zamocowaniu w statywie, może być wykorzystywana do kontroli skażeń rąk i rękawic.

Sonda jest przystosowana do współpracy z następującymi typami aparatury zasilającej i zliczającej:

- a) Radiometr uniwersalny typ RUST-2;
- b) Radiometr uniwersalny typ RUST-3;
- c) Radiometr uniwersalny typ RUN-4;
- d) Radiometry uniwersalne typ URL-1, URL-2;
- e) Radiometr uniwersalny typ URS-3;
- f) Radiometr uniwersalny typ RUM-1;
- g) Inne radiometry lub przeliczniki o odpowiednio przygotowanym układzie wejściowym (patrz rys. 1).

2 DANE TECHNICZNE

Detektor promieniowania	6 liczników Geigera-Müllera STS-6 (lub odpowiedniki)
- napięcie pracy	(350 - 450) V
- długość plato	≥ 50 V
- nachylenie plato	$\leq 0,15\%$ / V
- maksymalna częstota impulsów	1000 imp/s
- czas życia	$\geq 10^9$ imp
- gęstość powierzchniowa katody	50 ± 5 mg/cm ²
- czas martwy	maks. 150 μ s
Powierzchnia czynna sondy	około 115 cm ²
Zasilanie	wysokie napięcie z podłączonego radiometru

Sygnał wyjściowy:

- polaryzacja	ujemna, impuls odbierany z R_{obc} w podłączonym radiometrze,
- amplituda	min. 50 mV na wejściu: $R_{wej} = 50 \text{ k}\Omega$; $C_{wej} = 40 \text{ pF}$
- czas narastania impulsów	$\leq 150 \text{ }\mu\text{s}$
- odprowadzenie sygnału	przewodem współosiowym o długości 1 m, doprowadzającym jednocześnie wysokie napięcie
Bieg własny	$\leq 10 \text{ imp/s}$
Czułość sondy	$\geq 10 \text{ i mp}\cdot\text{s}^{-1} / \text{Bq}\cdot\text{cm}^{-2}$ dla źródła Sr-90 + Y-90 o wymiarach 150x100 mm
Nieliniowość charakterystyki częstości impulsów wyjściowych w funkcji wielkości skażenia	$\leq 15\%$ do 1000 imp/s
Pobór prądu	
Wymiary	229 x 114 x 73
Masa	1,2 kg

3 SKŁAD KOMPLETU WYROBU

W skład kompletu wyrobu wchodzi:

- sonda SGB-3P;
- opakowanie indywidualne;
- instrukcja obsługi;
- karta gwarancyjna.

4 OPIS DZIAŁANIA SONDY

4.1 Opis układu elektrycznego

Częścią detekcyjną sondy jest zespół sześciu liczników typu STS-6 (BOI-53). Kwanty promieniowania gamma, lub cząstki beta, przechodząc przez ścianki i objętość

czynną licznika powodują impulsowy przepływ prądu w jego obwodzie. Impulsy ujemne zbierane z rezystora obciążenia anodowego mogą być rejestrowane przez radiometr lub przelicznik. Zasilanie sondy wysokim napięciem i odprowadzenie sygnału użytkowego jest realizowane jednym przewodem współosiowym.

Schemat ideowy układu do odbioru sygnału wyjściowego / zasilania sondy jest pokazany na rys. 1.

4.2 Opis konstrukcji mechanicznej

Liczniki wraz z rezystorami obciążenia są umieszczone w metalowej obudowie, mającej kształt prostopadłościanu. Powierzchnię czynną tworzy okienko, pokryte folią z tworzywa sztucznego, o gęstości powierzchniowej od 4 do 7 mg/cm². Na przeciwległej ścianie względem okienka umieszczona jest rączka, umożliwiającą łatwe przemieszczanie sondy nad skażoną powierzchnią.

5 OPIS OBSŁUGI

5.1 Przygotowanie sondy do pomiarów

- wyjąć sondę z opakowania. Sprawdzić wzrokowo jakość folii osłaniającej liczniki i złącze przewodu współosiowego;
- włożyć wtyk przewodu sondy do gniazda radiometru;
- przełącznik funkcji oraz wysokiego napięcia radiometru ustawić zgodnie z odpowiednią instrukcją obsługi;
- włączyć radiometr i nastawić wartość wysokiego napięcia zgodnie z danymi zawartymi w Karcie Badania;
- zmierzyć bieg własny sondy - częstość impulsów bez obecności źródła promieniowania jonizującego. Bieg własny powinien być zbliżony do wartości podanej w Karcie Badania.

5.2 Wykonywanie pomiarów

- Pomiary można rozpocząć od wstępnej lokalizacji skażeń, na podstawie częstości impulsów akustycznych, emitowanych przez głośnik lub słuchawkę radiometru, podczas przemieszczania sondy nad badaną powierzchnią.
- W celu wykonania pomiaru skażeń powierzchni należy zbliżyć powierzchnię

czynną sondy do skażonej powierzchni i zmierzyć częstość impulsów, zgodnie z zaleceniami podanymi w instrukcji obsługi użytego radiometru.

Ażeby określić wartość poziomu skażenia, należy odczytać zmierzoną częstość impulsów wskazywaną przez miernik wychyłowy lub wyświetlacz radiometru.

Następnie, korzystając z czułości sondy podanej w Karcie Badania, obliczyć skażenie powierzchni w Bq/cm² korzystając z zależności:

$$A = \frac{n}{C}$$

gdzie:

A - mierzone skażenie powierzchni w Bq/cm² ;

C - czułość sondy w imp · s⁻¹ / Bq · cm⁻²;

n - zmierzona częstość impulsów w imp/s.

Należy pamiętać, że podany sposób jest dokładny w zakresie liniowości charakterystyki sondy, tj. do 1000 imp/s. Przy wyższych częstościach impulsów obliczone wartości skażenia będą zaniżone.

Jeżeli istnieje niebezpieczeństwo skażenia sondy, zaleca się umieścić ją w woreczku z cienkiej folii polietylenowej lub podobnej. Woreczek po wykorzystaniu należy usunąć do odpadów promieniotwórczych.

Po wykonaniu pomiarów zaleca się odłączyć sondę od radiometru i umieścić w opakowaniu.

5.3 Uwagi eksploatacyjne

5.3.1 Sonda SGB-3P jest zasadniczo przeznaczona do pomiarów skażeń powierzchni emiterami beta i gamma promieniotwórczymi w zakresie od 1 Bq/cm² do około 80 Bq/cm².

Ograniczenie zakresu pomiarowego od góry wynika z maksymalnej dopuszczalnej częstości impulsów dla jednego licznika (patrz punkt 2). Przekraczanie częstości impulsów 3000 imp/s spowoduje powstanie dużego błędu pomiaru oraz doprowadzi do przedwczesnego zużycia liczników.

5.3.2 Sonda jest wzorcowana fabrycznie przy użyciu płaskiego źródła Sr-90 + Y-90 o wymiarach 150 x 100 mm. Wyznaczona czułość sondy jest wpisywana do Karty Badania.

5.3.3 Przy pomiarach skażeń powierzchni należy postępować zgodnie z Zarządzeniem Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki z dnia 25.01.1988 r. oraz obowiązującymi w danej instytucji przepisami ochrony radiologicznej.

6 KONSERWACJA I NAPRAWY

6.1 Zalecenia ogólne

Sonda nie wymaga stosowania specjalnych zabiegów konserwacyjnych. Należy przestrzegać jedynie ogólnych zasad, obowiązujących przy eksploatacji tego typu aparatury, m.in.:

- a) chronić sondę przed skażeniem, wilgocią i zanieczyszczeniem;
- b) chronić sondę przed uszkodzeniami mechanicznymi, np. przy pomiarach nierównych powierzchni;

6.2 Uszkodzenia liczników

Uszkodzenia liczników lub wadliwa ich praca są spowodowane najczęściej przez:

- długotrwałe przekroczenie dopuszczalnej częstości impulsów;
- przekroczenie łącznej liczby zarejestrowanej liczby impulsów, tj. 10^9 (czasu życia).

W przypadku gdy nastąpi uszkodzenie sondy, polegające na jej złym funkcjonowaniu, należy ją przekazać do naprawy w Zakładzie Urządzeń Dozymetrycznych POLON-ALFA w Bydgoszczy. Wymianę folii osłonnej może użytkownik przeprowadzić we własnym zakresie.

6.3 Wymiana folii

Uszkodzoną lub skażoną folię należy wymienić. Po odkręceniu pokrywy należy usunąć ostrym narzędziem resztki folii i kleju. Z nowej folii (np. folia Estrofol o grubości

0,04 do 0,07 mm) wyciąć prostokąt o wymiarach większych o 10 mm od wymiarów otworu w pokrywie sondy. Brzegi otworu posmarować klejem, np. pronikol. Po upływie około 30 s, gdy powierzchnia kleju przeschnie, nałożyć na tak przygotowaną powierzchnię przycięty kawałek folii i docisnąć. Rozprostować ewentualne fałdy ruchem palca w kierunku od otworu.

7 WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

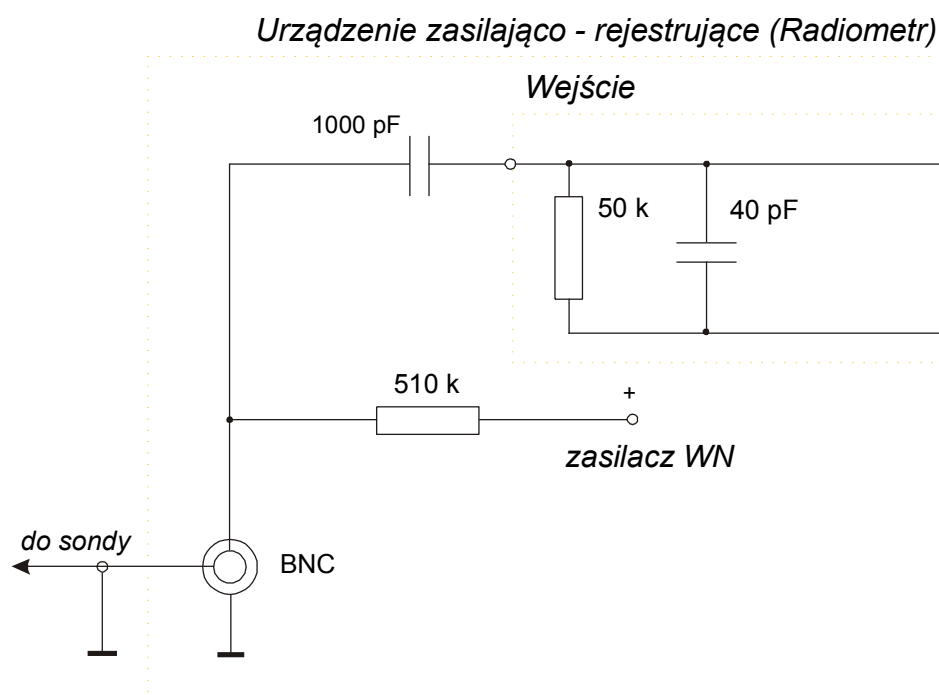
Sonda może być transportowana za pomocą dowolnych środków pod warunkiem maksymalnego wyeliminowania możliwości uszkodzeń mechanicznych (wstrząsy, udary), zawilgocenia (deszcz, śnieg), oraz wpływu podwyższonych lub obniżonych temperatur poza granice $+55^{\circ}\text{C}$ i -25°C .

Na czas transportu sondę należy umieścić w opakowaniu indywidualnym.

8 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZECHOWYWANIA

Sonda powinna być przechowywana w pomieszczeniach wolnych od lotnych związków siarki oraz wyziewów kwasów i zasad. Temperatura w pomieszczeniach może wahać się od $+5^{\circ}\text{C}$ do $+35^{\circ}\text{C}$, a wilgotność względna dochodzić do 80%.

Sonda powinna znajdować się w opakowaniu indywidualnym.



Rys.1 Schemat ideowy odbioru sygnału wyjściowego / zasilania sondy
połączonej z radiometrem jednym przewodem wspólnym

KARTA BADANIA**SONDA LICZNIKOWA TYP SGB-3P**

Numer

1. Napięcie pracy (V)
2. Długość plato (V)
3. Bieg własny przy napięciu zasilania podanym w p.1, (imp/s)
4. Czulość sondy ($\text{imp}\cdot\text{s}^{-1}/\text{Bq}\cdot\text{cm}^{-2}$)

Pomiaru napięć dokonano woltomierzem elektrostatycznym o zakresie pomiaru 750 V klasy 0,5. Pomiary częstości impulsów wykonano za pomocą przelicznika o czulości wejściowej 100 mV i $R_{\text{wej}} = 50 \text{ k}\Omega$.

Do określenia czulości użyto źródła kontrolnego Sr-90 + Y-90 o wymiarach części aktywnej 100 x 150 mm.

Sprawdził

Stwierdza się zgodność z Normą Zakładową

.....

Bydgoszcz, dnia 200 .. r.