

SONDA SCYNTYLACYJNA DO POPIOŁOMIERZY

SSP-2

Instrukcja obsługi
IO-S47-001

Wydanie IA

Bydgoszcz 1999

SPIS TREŚCI

	Str.
1. PRZEZNACZENIE	3
2. DANE TECHNICZNE	3
2.1. Parametry elektryczne i radiometryczne	3
2.2. Parametry eksploatacyjne	4
3. WYPOSAŻENIE	5
4. OPIS DZIAŁANIA	5
4.1. Opis konstrukcji mechanicznej	5
4.2. Opis schematu ideowego	5
5. OPIS OBSŁUGI	6
5.1. Przygotowanie sondy do pracy	6
5.2. Wykonanie pomiarów	6
5.3. Zalecenia eksploatacyjne	6
6. KONSERWACJA I NAPRAWY	7
6.1. Konserwacja	7
6.2. Naprawy	8
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZECHOWYWANIA	8
8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	8
9. ZESTAWIENIE GŁÓWNYCH PODZESPOŁÓW	9

Załączniki:

1. Konstrukcja i wymiary sondy SSP-2	11
2. Schemat ideowy sondy SSP-2	12
3. Karta badania	13

1. PRZEZNACZENIE

Sonda scyntylacyjna typu SSP-2 jest przeznaczona do pomiaru promieniowania γ od źródła Am-241, rozproszonego na warstwie węgla.

2. DANE TECHNICZNE

2.1. Parametry elektryczne i radiometryczne.

2.1.1. Elementy bloku detekcyjnego:

- scyntylator NaJ (TL) typu SKG-1S-U04 lub SKG-1S-N20
- fotopowielacz typu 9956 B02 EMI.

2.1.2. Zasilanie

- napięcie stałe wysokie 800V ÷ 1150V/0,25 mA podawane na gniazdo sondy „WN” typu C5-0/G1,
- napięcie stałe dodatnie 15V \pm 20%/22 mA podawane na gniazdo sondy „+15V” typu BNC-50-0/G1.

2.1.3. Impuls wyjściowy. W punkcie pracy impuls wyjściowy sondy pochodzący od źródła Am-241 ma następujące parametry:

- polaryzacja dodatnia
- amplituda $\geq 0,6V$
- czas narastania $\leq 0,5 \mu s$
- czas trwania $\leq 1,5 \mu s$.

Impuls wyjściowy wyprowadzony jest na gniazdo „WY” typu BNC-50-0/G1.

2.1.4. Bieg własny. W warunkach naturalnego tła promieniowania nie przekraczającego 15 $\mu R/h$ bieg własny sondy w punkcie pracy nie przekracza 160 s^{-1} .

2.1.5. Wydajność. Dla źródła Am-241 umieszczonego 15 mm od powierzchni czołowej wydajność sondy w punkcie pracy jest nie mniejsza niż 0,04 s^{-1}/Bq .

Uwaga: Dla każdego egzemplarza sondy SSP-2 punkty pracy (wartość wysokiego napięcia) dla promieniowania γ od Am-241, bieg własny oraz wydajność są podawane w KARCIE BADANIA stanowiącej załącznik do niniejszej IO.

2.1.6. Zakres pomiarowy. Sonda w punkcie pracy jest przystosowana do rejestracji promieniowania γ od Am-241 w zakresie odpowiadającym częstości zliczeń od 2 do 10^4 s^{-1} . W zakresie tym nieliniowość sondy nie przekracza $\pm 5\%$.

2.1.7. Urządzenie zasilająco-zliczające. Sonda SSP-2 jest przystosowana do współpracy z urządzeniem zasilająco-zliczającym połączonym do gniazd sondy za pomocą trzech przewodów współosiowych typu WL 50-0,96/2,95. Długość tych przewodów nie powinna przekraczać 10m. Parametry wejściowe tego urządzenia dla impulsów z sondy powinny być następujące: czułość 200 mV; $R_{we} = 300 \div 500 \Omega$.

2.1.8. Czas ustalania się warunków pracy sondy liczony od chwili podania napięć zasilających nie przekracza 15 minut.

2.2. Parametry eksploatacyjne.

2.2.1. Światłoszczelność. Konstrukcja sondy jest światłoszczelna i umożliwia jej prawidłową pracę przy oświetleniu zewnętrznym do 500 Lx.

2.2.2. Warunki klimatyczne pracy sondy:

- temperatura pracy	od -10 do +40°C
- wilgotność względna	do 93%
- ciśnienie	od 80 do 106 kPa.

2.2.3. Odporność na wibracje. Sonda jest odporna na działanie w warunkach eksploatacji wibracji o przyspieszeniu do 1g w zakresie częstotliwości od 5 do 35 Hz.

3. WYPOSAŻENIE

Komplet dostawy sondy SSP-2 stanowią:

- sonda SSP-2	szt.1
- opakowanie indywidualne	szt.1
- instrukcja obsługi wraz z KARTĄ BADANIA sondy	szt.1
- karta gwarancyjna sondy	szt.1
- silpasta	op. 1.

4. OPIS DZIAŁANIA

4.1. Opis konstrukcji mechanicznej. Sonda SSP-2 ma segmentową konstrukcję o znormalizowanej średnicy ϕ 65,5 mm. W głowicy sondy umieszczony jest scyntylator. Do scyntylatora poprzez centralną sprężynę, mocowaną u dołu sondy, dociskany jest fotopowielacz osadzony na podstawie. Podstawka z kolei jest częścią zespołu, w którym montowane są rezystory dzielnika WN.

Układ scyntylator - fotopowielacz - dzielnik WN stanowi część światłoszczelną sondy. W części nieświatłoszczelnej na płycie drukowanej zmontowany jest wzmacniacz oraz niektóre elementy dzielnika fotopowielacza. Obudowa części nieświatłoszczelnej jest łatwo zdejmowalna.

Obie części światłoszczelną i nieświatłoszczelną łączy pierścień pośredniczący z przepustem 4-stykowym.

Fotopowielacz osłonięty jest ekranem magnetycznym osłabiającym wpływ zewnętrznych pól zakłócających jego pracę.

Konstrukcja mechaniczna sondy przedstawiona jest na rysunku (załącznik 1).

4.2. Opis schematu ideowego. Schemat ideowy sondy przedstawiony jest na załączniku 2.

Promieniowanie jonizujące oddziałując na scyntylator wywołuje w nim krótkie błyski świetlne tzn. scyntylacje.

Scyntylator połączony jest optycznie z katodą fotopowielacza. Błyski świetlne scyntylatora powodują emisję elektronów z katody fotopowielacza, które powielone w układzie dynod jako impulsy prądu podawane są z anody fotopowielacza na wejście wzmacniacza ładunkowego.

Wzmacniacz ładunkowy przetwarza impulsy prądu na impulsy napięcia. Na wyjściu wzmacniacza umieszczony jest separujący wtórnik emiterowy (T5) oraz kondensator odsprężający składową stałą na wyjściu sondy (C11).

5. OPIS OBSŁUGI

Sonda SSP-2 jest dostarczana w typowym opakowaniu przystosowanym do transportu i przechowywania.

PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO WYKORZYSTANIA SONDY NALEŻY ZAPOZNAĆ SIĘ Z TREŚCIĄ NINIEJSZEJ INSTRUKCJI OBSŁUGI.

5.1. Przygotowanie sondy do pracy. Po dłuższych okresach przechowywania (ponad 1 miesiąc) zalecane jest wstępne sprawdzenie sondy. W tym celu należy podłączyć sondę do aparatury zasilająco-zliczającej zgodnie z danymi p.p. 2.1.2 i 2.1.7 i włączyć zasilanie. Wysokie napięcie ustawić w punkcie pracy zgodnie z KARTĄ BADANIA sondy. Odczekać 1 godzinę i sprawdzić bieg własny oraz wydajność. Do sprawdzenia wydajności zastosować źródło punktowe Am-241 o aktywności ok. 50 kBq, które należy umieścić 15 mm od środka powierzchni czołowej sondy. Sonda jest sprawna, jeżeli bieg własny nie przekracza 160 s^{-1} , a wydajność różni się od podanej w KARCIE BADANIA o mniej niż 20%. Następnie należy sondę wyłączyć i umieścić w konstrukcji pomiarowej (popiołomierzu). Połączyć sondę z aparaturą zasilająco-zliczającą zgodnie z p.p. 2.1.2 i 2.1.7. Włączyć zasilanie, przy czym WN ustawić zgodnie z KARTĄ BADANIA sondy. Po okresie 15 minut od włączenia napięć zasilających sonda jest przygotowana do wykonywania pomiarów.

5.2. Wykonywanie pomiarów. Sonda SSP-2 jest przewidziana do pomiarów ciągłych w cyklu do 24 h/d. Stosowana zgodnie z przeznaczeniem nie wymaga podczas wykonywania pomiarów żadnej obsługi.

5.3. Zalecenia eksploatacyjne. Sonda ma konstrukcję kroploszczelną i jest przystosowana do pracy przy wilgotności względnej do 93%.

Zastosowane elementy bloku detekcyjnego i scyntylator i fotopowielacz wymagają jednak przestrzegania następujących zasad:

- wibracje stanowiska pomiarowego należy ograniczyć do minimum;
- sonda nie powinna pracować w silnych polach magnetycznych;
- w przypadku pracy sondy w warunkach dużej wilgotności i zapylenia należy ją zabezpieczyć od strony złączy osłoną np. z folii PCW.

Ze względu na przystosowanie sondy do pomiaru niskoenergetycznego promieniowania γ , jej scyntylator nie posiada dodatkowej osłony. Obudowa scyntylatora jest mało odporna na działanie

czynników żrących. Do pracy w takich warunkach zaleca się dodatkowe zabezpieczenie powierzchni scyntylatora cienką warstwą np. lakieru silikonowego w aerozolu.

Jeżeli na sondę zostanie przypadkowo podane napięcie wysokie powyżej 1150V, należy je obniżyć do minimalnego, następnie sondę odłączyć od zasilania. Ponowne włączenie sondy może nastąpić nie wcześniej niż po upływie 15 minut.

Sondę po okresach eksploatacji co 6 miesięcy, a w ciężkich warunkach eksploatacji co 3 miesiące, należy poddać konserwacji wg p.6.1 niniejszej IO.

6. KONSERWACJA I NAPRAWY

6.1. Konserwacja. Konserwację sondy przeprowadza się po okresach eksploatacji wg p.5.3. Sondę należy oczyścić z zewnątrz i zdemontować.

Demontaż przeprowadzić w następującej kolejności:

- odkręcić nakrętkę mocującą scyntylator,
- zdjąć scyntylator (przesuwając prostopadle do osi sondy poza obrys korpusu sondy),
- odkręcić osłony części światłoszczelnej i wzmacniacza.

Następnie należy oczyścić zabrudzone części sondy i zmyć spisrytusem silpastę z okna scyntylatora i fotokatody fotopowielacza. Dokonać oględzin elementów sondy. Montaż sondy należy wykonać w kolejności odwrotnej niż demontaż. Dla zapewnienia kontaktu optycznego scyntylator - fotopowielacz, okno scyntylatora i fotokatodę fotopowielacza należy pokryć cienką warstwą świeżej silpasty. Scyntylator należy nasunąć na styk z fotopowielaczem prostopadle do osi sondy, wykonując przy tym ruchy kołowe dla zapewnienia pełnego kontaktu optycznego pomiędzy tymi elementami.

Po zakończeniu tych czynności należy odczekać co najmniej 1 godzinę, podłączyć sondę do aparatury zasilająco-zliczającej i po upływie 15 min. od podania napięć zasilających pomierzyć bieg własny oraz wydajność jak w p.5.1.

**ODSŁONIĘCIE FOTOPOWIELACZA PRZY WŁĄCZONYM WYSOKIM NAPIĘCIU
POWODUJE TRWAŁE JEGO USZKODZENIE !**

6.2. Naprawy sondy powinny być wykonywane przez producenta lub placówkę wyspecjalizowaną w ich naprawach.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZECHOWYWANIA

Sonda powinna być przechowywana w pomieszczeniach wolnych od lotnych związków siarki oraz par kwasów, zasad i rozpuszczalników organicznych (np. benzen, ksylen, toluen) przy braku odczuwalnych wibracji i uderzeń. Temperatura w pomieszczeniach może się wahać od +5°C do +40°C, a wilgotność względna od 40% do 80%.

W czasie przechowywania co 6 miesięcy należy sondę podłączyć do aparatury zasilająco-zliczającej jak w p. 5.1 i podać napięcia zasilające na przeciąg 1 godziny.

Po upływie tego czasu należy pomierzyć bieg własny oraz wydajność sondy na zgodność z załączoną KARTĄ BADANIA.

8. 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 -15°C i +55°C.

Na czas transportu sondę należy umieścić w opakowaniu stanowiącym jej wyposażenie.

W przypadku, gdy do przewozu używa się samochodów ciężarowych zaleca się używanie amortyzujących płyt z gumy gąbczastej lub specjalnego opakowania transportowego.

9. WYKAZ PODZESPOŁÓW DO SCHEMATU IDEOWEGO

Lp.	Oznaczenie na schemacie	Nazwa i typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1.		Scyntylator SKG-1S-UO4 lub SKG-1S-N20	1	CRYTUR
2.		Fotopowielacz 9956 BO2	1	EMI - THORN
3.	T1;T3	Tranzystor BC 547 B	2	
4.	T2;T4	Tranzystor BC 557 B	2	
5.	T5	Tranzystor 2N 2222	1	
6.	D1;D2	Dioda 1N 4153	2	
7.	D3	Dioda Zenera BZX 55 C4V7	1	

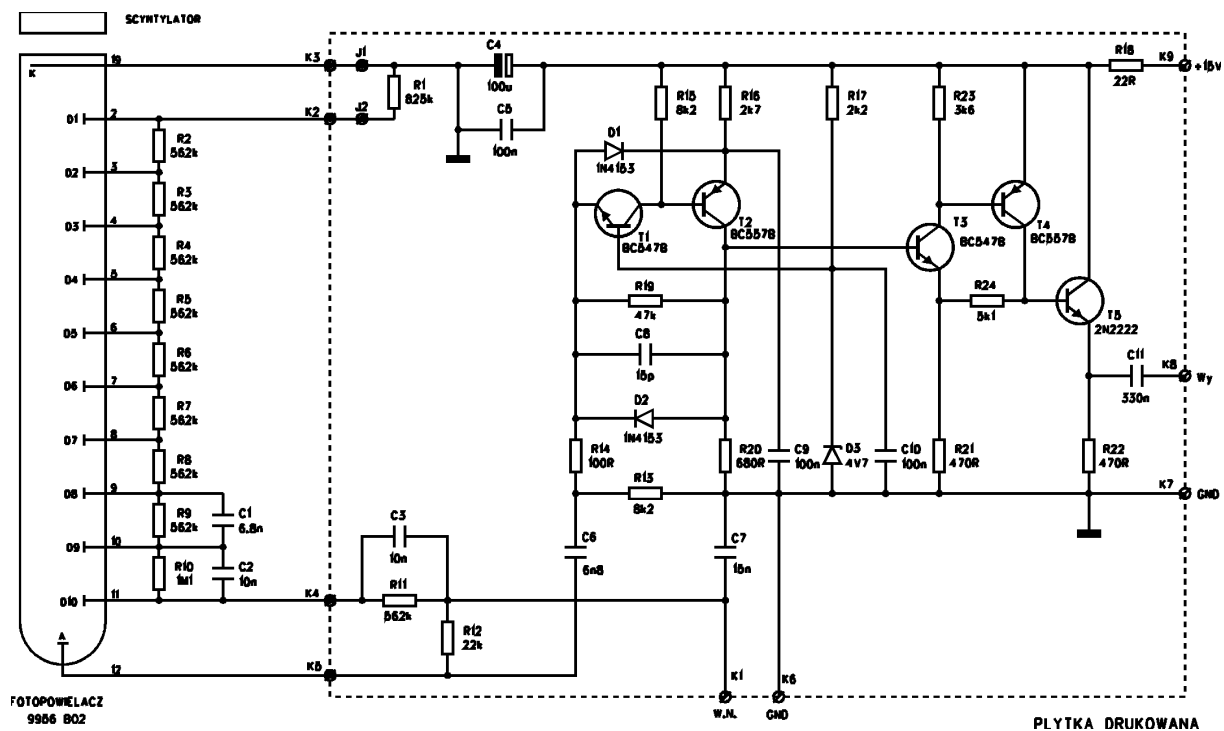
8.	C4	Kondensator PGX 100 μ F/40V	1	*dobierany podczas uruchomienia
9.	C1	Kondensator KFP-2E 6,8 nF/250V	1	
10.	C2;C3	Kondensator KFP-2E 10 nF/250V	2	
11.	C5;C9;C10	Kondensator MKSE-20 0,1 μ F/100V	3	
12.	C6	Kondensator 5 ST 6,8 nF/3kV	1	
13.	C7	Kondensator 5 TS 10 nF/2kV	1	
14.	C8	Kondensator RPE 132 15 pF/100V	1	
15.	C11	Kondensator MKSE-20 330 nF/100V	1	
16.	R2÷R9;R11	Rezystor GP 490 562 k Ω	9	
17.	R1*	Rezystor GP 490 825 k Ω	1	
18.	R10	Rezystor GP 490 1,1 M Ω	1	
19.	R12	Rezystor RWC 0,25W 22 k Ω	1	
20.	R13;R15	Rezystor RWC 0,25W 8,2 k Ω	2	
21.	R14	Rezystor 0,25W 100 Ω	1	
22.	R16	Rezystor RWC 0,25W 2,7 k Ω	1	
23.	R17	Rezystor RWC 0,25W 2,2 k Ω	1	
24.	R18	Rezystor RWC 0,25W 22 Ω	1	
25.	R19	Rezystor RWC 0,25W 47 k Ω	1	
26.	R20	Rezystor RWC 0,25W 680 Ω	1	
27.	R21;R22	Rezystor RWC 0,25W 470 Ω	2	
28.	R23	Rezystor RWC 0,25W 3,6 k Ω	1	
29.	R24	Rezystor RWC 0,25W 5,1 k Ω	1	

- K O N I E C -

Załącznik 1

Konstrukcja i wymiary sondy SSP-2

Załącznik 2



Schemat ideowy sondy SSP-2

Załącznik 3

