

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

59 490

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 21 g, 18/01

Zgłoszono: 18.I.1968 (P 124 751)

Pierwszeństwo: _____

MKP G 01 t

1/16

Opublikowano: 25.III.1970

UKD

Twórca wynalazku: dr inż. Jerzy Lewitowicz

Właściciel patentu: Dowództwo Wojsk Lotniczych, Warszawa (Polska)

Urządzenie do dokładnego pomiaru korpuskularnego promieniowania jądrowego alfa i beta oraz niskoenergetycznego promieniowania gamma

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do dokładnego pomiaru korpuskularnego promieniowania jądrowego alfa i beta, oraz niskoenergetycznego promieniowania gamma.

Pomiar wymienionych rodzajów promieniowania może odbywać się za pomocą detektora G—M z okienkiem mikowym, cienkiego scyntylatora bądź detektora półprzewodnikowego. Wszystkie te detektory charakteryzują się tym, że rejestrowane promieniowanie musi padać na ich powierzchnię czołową. Te rodzaje promieniowania i takie detektory stosuje się w bardzo różnego rodzaju pracach doświadczalnych i badaniach przemysłowych. Uzyskanie praktycznych wyników w badaniach, na przykład technicznych, wykorzystujących promieniowanie jądrowe polega na rejestracji tego promieniowania i odczytaniu na krzywej wzorcującej wartości interesującej nas wielkości fizycznej. Dla zwiększenia dokładności, krzywą wzorcującą (zwaną także krzywą cechowania) wykonuje się w jednostkach względnych w odniesieniu do odpowiednio wybranego źródła wzorcującego. Dotychczas taki tok postępowania wymagał bardzo precyzyjnego ustawiania detektora, w celu zachowania takiej samej geometrii układu pomiarowego. Jest to szczególnie trudne — a wpływa to na zmniejszenie dokładności uzyskanych wyników — gdy po każdym pomiarze niezbędny jest demontaż detektora. Istniejąca aparatura do pomiaru natężenia promieniowania jest wrażliwa na wiele czynników jak tem-

2

peratura otoczenia, zmiany i wahania napięcia zasilania, starzenie się detektorów i elementów elektronicznych. Wszystkie te czynniki zwiększają błędy pomiarów. Dla zmniejszenia tych błędów rozbudowuje się coraz bardziej układy elektroniczne (stabilizacja napięć, automatyczna regulacja „zera” itp.) co bardzo podraża układy pomiarowe, czyni je bardziej zawodnymi i mniej wygodnymi w stosowaniu ich w warunkach przemysłowych lub polowych.

Celem wynalazku jest usunięcie tych wad i niedogodności. W tym celu wytyczono zadanie opracowania urządzenia pozwalającego na dokładny pomiar promieniowania alfa, beta oraz niskoenergetycznego promieniowania gamma poprzez wyeliminowanie czynników zakłócających nie rozbudowując przy tym układów elektronicznych.

Zgodnie z wytyczonym zadaniem dużą dokładność pomiaru promieniowania alfa, beta i gamma uzyskuje się według wynalazku dzięki temu, że zastosowano przesłone absorpcyjną z odpowiednio wyprofilowanym kanałem ogniskującym, wykonującą ruch obrotowy, która kolejno kolimuje promieniowanie ze źródła wzorcowego i badane promieniowanie o nieznannej wartości natężenia i prostego, typowego elektronicznego układu zliczającego impulsy, którego kanały pomiarowe sterowane są komutatorem. Takie rozwiązanie zagadnienia pozwoliło na skonstruowanie urządzenia będącego przedmiotem wynalazku, pozwalającego określić

natężenie promieniowania nieznanego i wzorcowego z dużą dokładnością poprzez eliminację czynników zakłócających z zewnątrz.

Urządzenie według wynalazku jest dokładnie wyjaśnione na podstawie jego przykładu wykonania. Przedmiot wynalazku jest uwidoczniiony w przykładzie wykonania, na rysunku na którym fig. 1 przedstawia schematycznie urządzenie do dokładnego pomiaru korpuskularnego promieniowania alfa, beta oraz niskooenergetycznego promieniowania gamma, fig. 2, 3 i 4 przedstawiają rzut i przekroje stożkowej przesłony absorpcyjnej, a fig. 5 — schemat blokowy układu elektronicznego wraz z przebiegiem impulsów.

Urządzenie według wynalazku zawiera silnik elektryczny 3 (dowolnego rodzaju), na którego osi 4 instaluje się stożkową przesłonę absorpcyjną 1, koło komutatora 5 i masę do wyważenia układu 17. Na przedłużeniu osi silnika, przed przesłoną absorpcyjną 1 umieszcza się detektor promieniowania 2, a z boku przesłony umieszcza się w osłonie źródło wzorcowe 7. Całe urządzenie pokazane na fig. 1, zmontowane na wspólnej podstawie dostawia się do obiektu lub urządzenia 6, w którym znajduje się źródło emitujące promieniowanie o nieznanym natężeniu. Istotnymi parametrami przesłony absorpcyjnej są grubość d , którą dobiera się stosownie do rodzaju mierzonego promieniowania, kąt wierzchołkowy stożka φ , który zawiera się w przedziale wartości od 60° do 150° , kąt wierzchołkowy α kanału ogniskującego, a który dobiera się tak, by średnica D była równa średnicy okienka detektora oraz by szerokość węższej części pokrywała się z powierzchnią czynną źródła promieniowania 6; kąt rozwarcia wlotu kanału Ψ zawierający się w granicach od 100° do 180° (w zależności od ilości stosowanych źródeł pomiarowych).

W czasie obracania się osi silnika 4, następuje przesuwanie się kanału przesłony 1 kolejno przed źródłami 6 i 7 i tylko wówczas promieniowanie z tych źródeł dociera do detektora 2. Promieniowanie rejestrowane jest kolejno przez pierwszy lub drugi kanał elektroniczny. Pracą kanałów elektronicznych steruje komutator 5. Układ elektroniczny składa się z zespołu zasilaczy 9, dwupołkowego elektronicznego układu rozdzielającego impulsy 11. Impulsy elektryczne wychodzące z detektora 2 przechodzą przez przedwzmacniacz i dyskryminator amplitudy 10, podawane są na pierwsze siatki dwóch pentod z jakich zbudowany jest układ 11. Do komutatora 5, na szczotkę a doprowadzane jest

napięcie stałe U_z , które poprzez szczotki b i c podawane jest na trzecie siatki pentod, powodując ich zatkanie. W takiej sytuacji impulsy wchodzące do układu 11 nie są przepuszczane. Pentody układu 11 przepuszczają impulsy wtedy gdy zdjęte zostaje napięcie U_z , czyli gdy pod styk b lub c trafi wycinek izolacyjny 8. Położenie wycinka 8 zgrywa się z położeniem kanału w przesłonie 1 względem źródeł 6 i 7. Zliczanie impulsów w kanałach następuje w czasie $t\Psi$ proporcjonalnym do kąta Ψ . Impulsy po przejściu przez wzmacniacze 12 i 13 zliczane są za pomocą przeliczników elektronowych 14 i 15. W miejsce tych przeliczników można zastosować układy całkujące i otrzymywać wskazania różnicowe na mierniku wskazówkowym 16.

Ilość impulsów zliczonych w jednostce czasu normalizuje się za pomocą ilości zliczeń ze źródła wzorcowego i w ten sposób można określić natężenie nieznanego promieniowania z dużą dokładnością.

Urządzenie według wynalazku umożliwia badanie względnej ilości zliczeń w stosunku do źródła wzorcowego dla izotopów krótkożytych. W tym przypadku instaluje się dodatkowo trzecie źródło długożytych dla normalizacji zliczeń od źródeł krótkożytych. Źródła rozmieszcza się symetrycznie co 120° . Dla tego wariantu kąt Ψ równy jest około 110° , układ rozdzielający impulsy 11 składa się z trzech symetrycznych części połączonych z trzema kanałami elektronicznymi, a komutator 5 zwiększa się o jedną szczotkę.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do dokładnego pomiaru korpuskularnego promieniowania jądrowego alfa i beta oraz niskooenergetycznego promieniowania gamma, **znamiennie tym**, że posiada stożkową przesłonę absorpcyjną (1) z wyprofilowanym kanałem ogniskującym, która obracając się kolimuje kolejno promieniowanie ze źródła wzorcowego (7) i badane promieniowanie ze źródła (6) na defektorze (2) o czynnej powierzchni czołowej a zliczanie impulsów zsynchronizowane jest z tą kolimacją za pomocą komutatora (5), który steruje układem rozdzielającym (11).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że stożkowa przesłona absorpcyjna posiada kąt stożka (φ) od 60° do 150° a kąt wyprofilowanego kanału ogniskującego (φ) zawiera się od 100° do 180° w zależności od ilości źródeł pomiarowych.

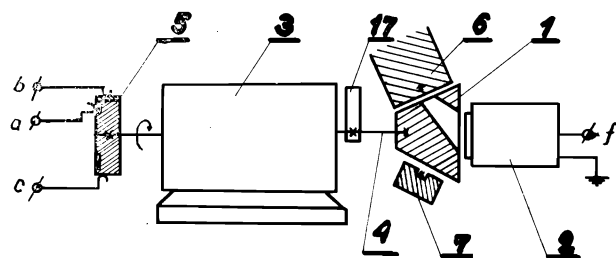


Fig. 1.

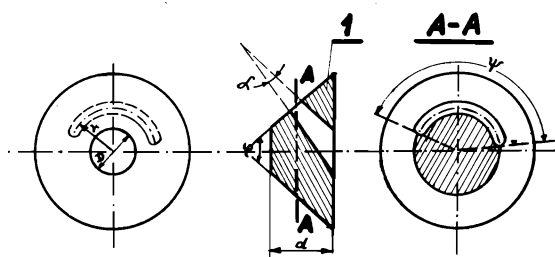


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

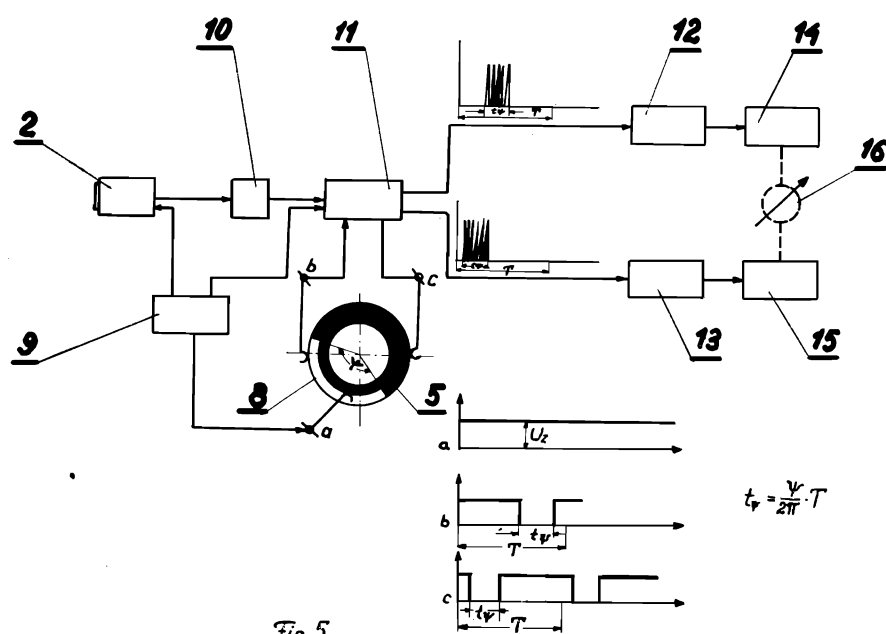


Fig. 5