



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 07.07.75 (P. 181904)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 25.04.77

Opis patentowy opublikowano: 28.02.1979

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Państwa Polskiej Ludowej

Int. Cl.² G01T 1/16

• Twórca wynalazku: Bronisław Machaj

Uprawniony z patentu: Instytut Badań Jądrowych, Warszawa (Polska)

Sposób i układ automatycznej regulacji wzmocnienia detektora promieniowania jonizującego

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób i układ automatycznej regulacji wzmocnienia detektora promieniowania jonizującego, a zwłaszcza detektora scyntylacyjnego o dużych wymiarach geometrycznych, gdy widmo promieniowania jonizującego nie wykazuje fotopiku.

Stan techniki. Znane są z publikacji J. Bietin, Pribory i Technika Eksperymentu Nr 2, 1961 r. sposoby automatycznej regulacji wzmocnienia detektora promieniowania jonizującego, gdy widmo promieniowania jonizującego nie wykazuje fotopiku, polegają one na zasadzie pomiaru maksymalnej amplitudy impulsów. Porównywanie ze sobą szybkości liczenia impulsów rejestrowanych przy pomocy dwu analizatorów jednokanałowych znane jest z czasopisma: M. Matoba, Y. Matsumoto, M. Hyakutake, Nuclear Instruments and Methods 111(1973)259. Sposoby te, oraz odpowiadające im układy elektroniczne nie są w stanie zapewnić wysokiej stabilności pracy detektorów, zwłaszcza długiego detektora scyntylacyjnego, gdy detektor narażony jest na zmiany temperatury otoczenia. Spowodowane jest to nieliniowymi zniekształceniami rejestrowanego widma promieniowania jonizującego wprowadzanymi przez sondę detekcyjną.

Istota wynalazku. Sposób automatycznej regulacji wzmocnienia detektora promieniowania jonizującego polega na porównywaniu ze sobą szybkości liczenia impulsów rejestrowanych przez analizator jednokanałowy, oraz szybkości liczenia impulsów

2

powyżej dolnej lub górnej krawędzi okna analizatora przez porównanie ze sobą prądów na wyjściu dwu przetworników częstości impulsów na prąd stały. Taki sposób automatycznej regulacji wzmocnienia dokonywany jest przy pomocy analizatora jednokanałowego, którego wejście połączone jest z wyjściem wzmacniacza, a jego wyjście, oraz wyjście odpowiadające dolnej lub górnej krawędzi okna analizatora połączone są z przetwornikami częstości impulsów na prąd stały w układzie różnicowym, których wyjścia połączone są z integratorem prądu.

Na wyjściu przetworników częstości impulsów na prąd stały, uzyskuje się prąd błędu o wielkości i polaryzacji zależnej od stopnia i kierunku zmiany wzmocnienia detektora (wzmocnienie za niskie lub za wysokie). Prąd błędu po przetworzeniu na napięcie wykorzystany jest do automatycznej regulacji wzmocnienia detektora przez zmianę napięcia anodowego, lub do zmiany wzmocnienia wzmacniacza o regulowanym wzmocnieniu połączonego w szeregu z detektorem.

Korzystne skutki techniczne wynalazku. Przedstawiony sposób i układ automatycznej regulacji wzmocnienia zmniejsza błąd niestabilności detektora powodowany nieliniowym zniekształceniem widma promieniowania, gdy detektor narażony jest na zmiany temperatury otoczenia. Wpływ nieliniowych zniekształceń rejestrowanego widma promieniowania jest szczególnie duży w przypadku detektorów

3

promieniowania w postaci długich scyntylatorów plastikowych.

Objaśnianie rysunku. Przedmiot wynalazku jest pokazany na przykładzie wykonania odtworzonym na rysunku, który przedstawia układ blokowy automatycznej regulacji wzmocnienia detektora promieniowania jonizującego.

Przykład wykonania wynalazku. Detektor 1 rejestruje promieniowanie jonizujące padające ze źródła 2 dając na swym wyjściu impulsy, których amplituda zależna jest od wzmocnienia detektora 1. Impulsy z detektora 1 wzmacniane są z kolei we wzmacniaczu 3, a następnie podawane są na wejście analizatora jednokanałowego 4. Na wyjściu analizatora jednokanałowego 4 otrzymuje się impulsy o szybkości liczenia n_a , zaś na wyjściu odpowiadającym dolnej lub górnej krawędzi okna analizatora jednokanałowego 4 otrzymuje się impulsy o szybkości liczenia n_d . W przetwornikach częstości impulsów na prąd stały 5 i 6 następuje zamiana częstości impulsów na prądy stałe I_a i I_d . Prąd różnicowy I prądu I_a i I_d podawany jest na wejście integratora prądu 7. Na wyjściu integratora prądu 7 otrzymuje się napięcie U , które steruje zasilaczem wysokiego napięcia 8, lub wzmacniacz regulowany 3.

Dla określonego wzmocnienia detektora 1, fotopowielacza 9 oraz wzmacniacza 3, warunki pracy są tak dobrane, by prądy I_a i I_d na wyjściu przetworników częstości impulsów na prąd stały 5 i 6 były sobie równe. Wówczas prąd różnicowy $I = I_a - I_d$ na wejściu integratora prądu 7 jest równy zeru. W przypadku zmiany wzmocnienia detektora 1, fotopowielacza 9, lub wzmacniacza 3 zostaje zachwiana równowaga pomiędzy prądami I_a i I_d , które

4

przestają być sobie równe. Wytworzony zostaje prąd różnicowy I błędu różny od zera, który na wyjściu integratora prądu 7 wytwarza napięcie U błędu, sterujące wzmocnieniem wzmacniacza regulowanego 3 lub poprzez zasilacz wysokiego napięcia 8 zmienia wzmocnienie fotopowielacza 9 w takim kierunku by skompensować powstałą zmianę wzmocnienia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób automatycznej regulacji wzmocnienia detektora promieniowania jonizującego polegający na regulacji napięcia anodowego detektora lub regulacji wzmocnienia wzmacniacza, **znamienny tym**, że porównuje się szybkość liczenia impulsów rejestrowanych w oknie analizatora jednokanałowego (4), z szybkością liczenia impulsów powyżej dolnej lub górnej krawędzi okna analizatora jednokanałowego (4), przez porównanie ze sobą prądów na wyjściu dwu przetworników częstości impulsów na prąd stały (5 i 6).

2. Układ automatycznej regulacji wzmocnienia detektora promieniowania jonizującego zawierający detektor promieniowania zasilany z zasilacza napięcia anodowego połączony ze wzmacniaczem o regulowanym wzmocnieniu, **znamienny tym**, że wejście analizatora jednokanałowego (4) połączone jest z wyjściem wzmacniacza (3), a jego wyjście, oraz wyjście odpowiadające dolnej lub górnej krawędzi okna analizatora jednokanałowego (4) połączone są z przetwornikami częstości impulsów na prąd stały (5 i 6) w układzie różnicowym, których wyjścia połączone są ze znanym integratorem prądu (7).

