

URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

58789

Patent dodatkowy
do patentu _____

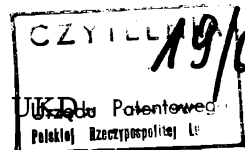
Kl. 21 e, 19/04

Zgłoszono: 3.VI.1967 (P 120 905)

Pierwszeństwo: _____

MKP G 01 r 1

Opublikowano: 30.XII.1969



Twórca wynalazku: mgr Jacek Białkowski

Właściciel patentu: Instytut Badań Jądrowych, Warszawa (Polska)

**Jednokanałowy analizator amplitudy z kompensacją termiczną,
zwłaszcza dla potrzeb fizyki doświadczalnej**

1

Przedmiotem zgłoszenia jest jednokanałowy analizator amplitudy z kompensacją termiczną, zwłaszcza dla potrzeb fizyki doświadczalnej. Jednokanałowy analizator amplitudy służy głównie do zdejmowania widma amplitudowego impulsów napięciowych wytworzonych przez detektory promieniowania na przykład licznik scyntylacyjny, proporcjonalny, względnie komorę jonizacyjną. Zastosowanie w fizyce doświadczalnej detektorów półprzewodnikowych o wysokiej energetycznej zdolności rozdzielczej zwiększyło wymagania na stabilność termiczną jednokanałowych analizatorów amplitudy zwłaszcza w zakresie współpracy z analizatorami wielokanałowymi, na przykład w przypadku ilości kanałów 1024 szerokość kanału wielokanałowego analizatora amplitudy wynosi około 10 miliwoltów, co wymaga użycia jednokanałowych analizatorów amplitudy o stabilności poniżej szerokości kanału analizatora wielokanałowego to znaczy lepszej niż 1 mV/°C.

Dotychczas analizatory jednokanałowe nie posiadały wymaganej stabilności termicznej przy jednoczesnej dużej wrażliwości urządzenia na przebiegi szumowe. Typowe rozwiązania jednokanałowych analizatorów opierały się na zastosowaniu dyskryminatorów dolnego i górnego progu oraz kanału czasowego. Dyskryminatory te sterowały układami spustowymi, natomiast kanał czasowy o dużej czułości wytwarzał dodatkowy impuls o stałym opóźnieniu w stosunku do początku

2

impulsu wejściowego. Impulsy kanału czasowego i kanału dolnej dyskryminacji były podawane poprzez układy monostabilnych multiwibratorów ustalających długość impulsów na układ koincydencji, którego wyjście było blokowane przez impuls z dyskryminatora górnego progu, dając przywiązanie impulsu wyjściowego z analizatora do początku impulsu wejściowego. Dla zapewnienia poprawnej pracy urządzenia impulsy z multiwibratorów były formowane na czas trwania dłuższy od maksymalnego czasu narastania impulsów wejściowych, co powodowało duży własny czas martwy urządzenia.

Celem wynalazku jest skonstruowanie skompensowanego termicznie jednokanałowego analizatora amplitudy na zasadzie przywiązania czasowego impulsu wyjściowego do ujemnej różniczki dodatniego impulsu wejściowego przewyższającego dolny poziom dyskryminacji oraz wyeliminowanie kanału czasowego.

Cel ten został osiągnięty przez połączenie wyjścia dyskryminatora dolnego progu, skompensowanego termicznie z układem różniczkującym oraz połączenie tego wyjścia poprzez dyskryminator górnego progu, również skompensowany termicznie z drugim układem różniczkującym. Wyjścia układów różniczkujących zostały połączone przez wzmacniacze i układy formujące ze skompensowanymi termicznie układami spustowymi miliwoltowymi, przy czym wyjście układu spustowego

kanalu górnej dyskryminacji zostało połączone bezpośrednio z układem antykoincydencji, a wyjście układu spustowego kanału dolnej dyskryminacji zostało połączone z układem antykoincydencji poprzez układ opóźniający.

Ten rodzaj rozwiązania daje następujące korzyści techniczne. Przywiązanie czasowe impulsu wyjściowego do wierzchołka impulsu wejściowego przewyższające dolny poziom dyskryminacji, eliminuje zliczanie impulsów o amplitudzie poniżej dolnego progu dyskryminacji oraz zapobiega wyzwalaniu jednokanałowego analizatora impulsami szumowymi. Ponadto takie rozwiązanie skracza czas martwy urządzenia do wartości rzędu jednej mikrosekundy poprzez formowanie dla układu antykoincydencji wąskich impulsów o czasie trwania zawartym w szerokim zakresie czasów narastania i opadania impulsów wejściowych, a poprzez kompensację termiczną dyskryminatorów dolnego i górnego progu oraz układów spustowych, pozwala na uzyskanie stabilności termicznej rzędu $1 \text{ mV}/^\circ\text{C}$, co umożliwia współpracę jednokanałowego analizatora amplitudy z analizatorem wielokanałowym o wysokiej liczbie kanałów.

Jednokanałowy analizator amplitudy według wynalazku został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy urządzenia, fig. 2 schemat ideowy skompensowanego termicznie dyskryminatora dolnego i górnego progu, fig. 3 schemat ideowy skompensowanego termicznie miliwoltowego układu spustowego.

Dodatnie impulsy wejściowe są podawane na dwa szeregowo połączone dyskryminatory 1, 2 dolnego i górnego progu mające własną kompensację termiczną. Impulsy przewyższające poziom dolnej i górnej dyskryminacji są różniczkowane w dwóch układach różniczkujących 3 i 4, a następnie po wzmacnieniu we wzmacniaczach 5 i 6 są formowane w układach formujących 7 i 8, co powoduje wyeliminowanie efektów wielokrotnego wyzwalania układów spustowych 9, 10 i zmniejszenie zależności ich czułości od kształtu impulsów wejściowych. Impulsy otrzymane z układów spustowych 9, 10 są podawane na układ antykoincydencji 12 zakończony układem formowania 13 impulsów wyjściowych, przy czym impulsy układu spustowego 10, 9 kanału dolnej dyskryminacji są podawane bezpośrednio na układ antykoincydencji 12, a impulsy układu spustowego 9, 10 kanału górnej dyskryminacji są podawane przez układ opóźniający 11, który wyklucza możliwość późniejszego przyjęcia impulsu z kanału górnej dyskryminacji w stosunku do impulsu kanału dolnej dyskryminacji.

W stopniu dyskryminatora dolnego 1 i dyskryminatora górnego 2 progu napięcie dyskryminujące jest podawane na diodę dyskryminującą 15 poprzez wtórnik emiterowy na tranzystorze 14, którego emiter jest połączony z anodą diody 15 i poprzez kompensacyjny dwójnik równoległy, który to dwójnik stanowią, opornik 18 i dwie diody 16, 17 załączone przepustawo. Kompensacja termiczna dyskryminatora polega na skompensowaniu

przez diody 16, 17 przesunięcia charakterystyk prądowo-napięciowych tranzystora 14 i diody dyskryminującej 15 oraz na zmniejszeniu wpływu wzrostu prądu wstecznego diody 15 przez zasilanie jej z wtórника emiterowego na tranzystorze 14 jako elementu o małej oporności wyjściowej.

W miliwoltowych układach spustowych 9, 10, tranzystory 20 i 22 pracują w reżimie przewodzenia, a załączona między ich kolektory dioda 21 ustalająca próg zadziałania układu spustowego jest spolaryzowana na granicy przewodzenia. Potencjometrem 23 załączonym na bazę tranzystora 22 jest regulowany prąd płynący przez diodę. Kompensacja termiczna układu spustowego polega na zastosowaniu symetrycznego układu jednocześnie przewodzących tranzystorów 20 i 22. Bazy tych tranzystorów są załączone na dwie oporności 24 i 25, przy czym baza tranzystora 20 jest załączona poprzez opornik 24 na diodę Zenera 19 o współczynniku termicznym bliskim zera. Urządzenie będące przedmiotem zgłoszenia odznacza się, wysoką stabilnością termiczną rzędu $1 \text{ mV}/^\circ\text{C}$ dla dolnego i górnego progu oraz małym czasem martwym poniżej $1 \mu\text{sek}$.

Zastrzeżenia patentowe

1. Jednokanałowy analizator amplitudy z kompensacją termiczną, zwłaszcza dla potrzeb fizyki doświadczalnej **znamienny tym**, że wyjście dyskryminatora dolnego (1) progu jest połączone z układem różniczkującym (3) oraz jest połączone poprzez dyskryminator górnego (2) progu z drugim układem różniczkującym (4), a wyjścia układów różniczkujących (3) i (4) są połączone poprzez wzmacniacze (5), (6) i układy formujące (7), (8) z układami spustowymi (9), (10) miliwoltowymi, przy czym wyjście układu spustowego (10) kanału dolnej dyskryminacji jest połączone bezpośrednio z układem antykoincydencji (12), a wyjście układu spustowego (9) kanału górnej dyskryminacji jest połączone z układem antykoincydencji (12) poprzez układ opóźniający (11).
2. Jednokanałowy analizator amplitudy według zastrz. 1 **znamienny tym**, że w dyskryminatorze dolnego (1) i dyskryminatorze górnego (2) progu anoda diody dyskryminującej (15) jest połączona z emiterem tranzystora (14) wtórника emiterowego, a katoda diody dyskryminującej (15) jest połączona z kompensacyjnym dwójnikiem równoległym, który to dwójnik stanowią opornik (18) i dwie diody (16), (17) załączone przepustawo.
3. Jednokanałowy analizator amplitudy według zastrz. 1, 2 **znamienny tym**, że w układzie spustowym (9), (10) kolektory tranzystorów (20), (22) przewodzących są połączone diodą (21) spolaryzowaną na granicy przewodzenia, przy czym baza tranzystora (22) jest załączona poprzez opornik (25) na suwak potencjometru (23), a baza tranzystora (20) jest połączona z diodą Zenera (19) poprzez opornik (24).



Dokonano jednej poprawki

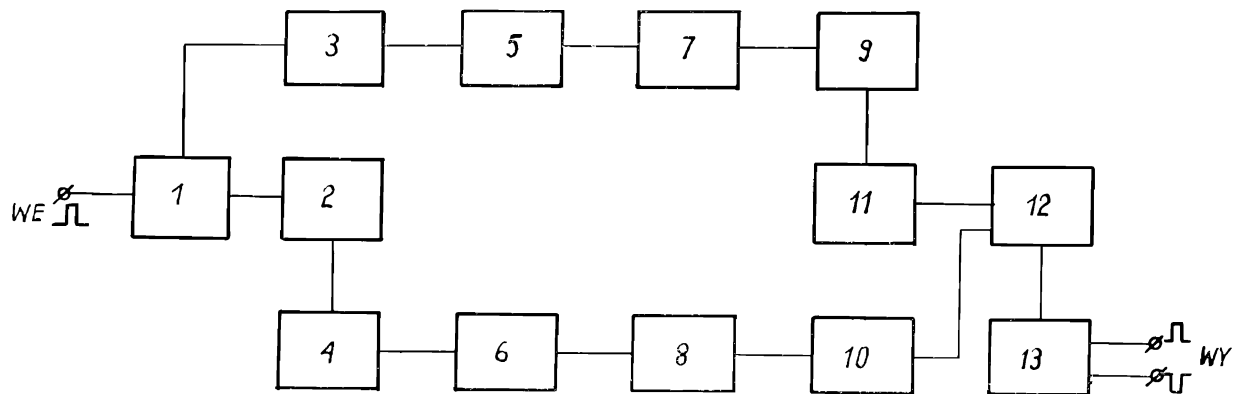


Fig. 1

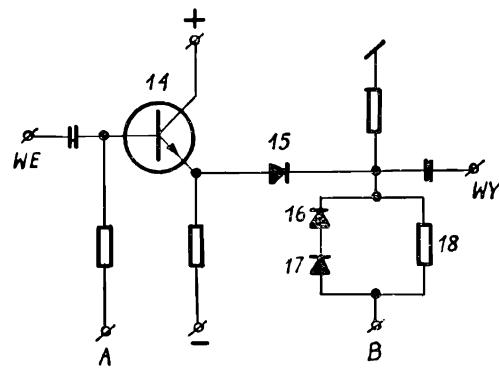


Fig. 2

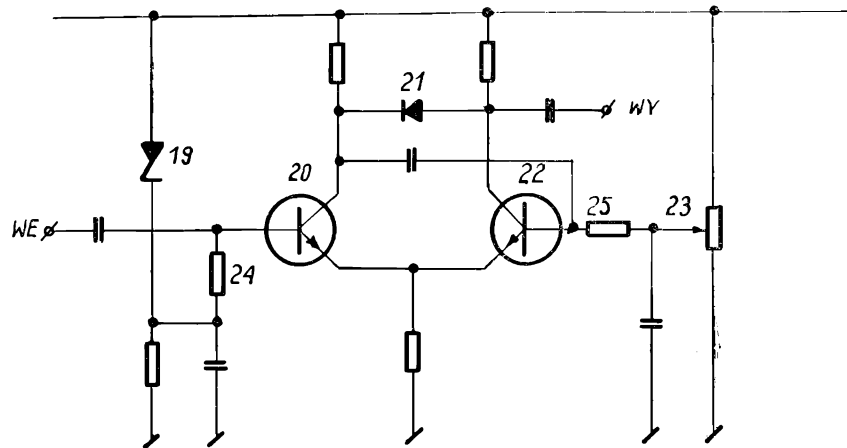


Fig. 3