

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

89611

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 11.12.73 (P. 167240)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.07.75

Opis patentowy opublikowano: 30.08.1977

MKP G01r 13/32
H03f 3/04

Int. Cl.² G01R 13/32
H03F 3/04

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Bohdan Adamowicz, Marek Moszyński

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

Układ odtwarzania składowej stałej, zwłaszcza do spektrometrów promieniowania jonizującego

Przedmiotem wynalazku jest układ odtwarzania składowej stałej zwłaszcza do spektrometrów promieniowania jonizującego, wykonany na elementach półprzewodnikowych.

Odtwarzacze składowej stałej pracują w układach detekcyjnych promieniowania jądrowego oraz w zestawach pomiarowych spektrometrów prostych i koincydencyjnych. Służą one do usuwania przesunięć średniego poziomu składowej stałej, powstających w przypadku dużych natężeń sygnałów impulsowych. Przyrządy tego typu likwidują również fluktuację poziomu składowej stałej wywołane wpływem drugorzędnych stałych czasowych takich jak oscylacje niskiej częstotliwości, przydźwięk i efekt mikrofonowania detektora. Tym samym układy odtwarzające składową stałą nie dopuszczają do amplitudowych zniekształceń sygnałów, fałszujących zawartą w nich informację, oraz zapobiegają niepożądanemu zmianie punktu pracy takich elementów jak diody, tranzystory itp.

Znane typy odtwarzaczy składowej stałej wykonane są najczęściej w postaci prostych układów na jednej lub dwóch diodach kluczujących, spolaryzowanych za pośrednictwem dwóch generatorów prądu stałego, pracujących na tranzystorach szeregowych, połączonych w tym samym kierunku przewodzenia. Sygnał z układu odtwarzania wyprowadzany jest poprzez wtórnik wyjściowy. Tego typu układy cechuje jednak ograniczona stosowalność, obejmująca obszar umiarkowanych natężeń przenoszonych sygnałów. Bardziej skuteczne odtwarzanie składowej stałej uzyskuje się w układach kluczowanych, w których proces przewodzenia diody odtwarzającej jest regulowany za pośrednictwem doprowadzonego sygnału synchronizującego. Do wytworzenia tego sygnału używane są tranzystorowe szerokopasmowe wzmacniacze operacyjne o dużym wzmocnieniu i oporności wejściowej oraz małej oporności wyjściowej. Wadą takiego rozwiązania jest stosunkowo długi czas powrotu układu do stanu początkowego po przejściu sygnału, ze względu na pracę wzmacniacza w warunkach przesterowania. Wpływa to pośrednio na znaczne pogorszenie zdolności rozdzielczej przy pracy z dużymi

natężeniami, szczególnie dla sygnałów o większych amplitudach. Inną wadą jest skomplikowana budowa tego rodzaju wzmacniacza oraz jego tendencje do samowzbudzeń. Wpływa to na zmniejszenie niezawodności oraz ogranicza stabilność termiczną przenoszonego średniego poziomu składowej stałej.

Układ według wynalazku zawiera szerokopasmowy wzmacniacz operacyjny na obwodzie scalonym, którego wejście odwracające fazę sprzężone jest za pośrednictwem przełączanego zestawu kondensatorów z gniazdem wejściowym przyrządu, zaś wejście nieodwracające fazę połączone jest z wyjściem regulowanego generatora napięcia stałego, przy czym równolegle do oporu zamykającego pętlę sprzężenia zwrotnego wzmacniacza włączona jest szybka dioda krzemowa, anoda której połączona jest z wejściem odwracającym fazę wzmacniacza, zaś katoda z jego wyjściem sprzężonym galwanicznie z jedną z katod podwójnej diody odtwarzającej. Dodatkowo, między wejściem wzmacniacza odwracającym fazę, a jego wyjściem włączony jest kondensator kompensujący.

Zaletą układu według wynalazku jest stabilna praca odtwarzacza składowej stałej z możliwością ustawiania jej poziomu, oraz ze względu na wprowadzenie automatycznej regulacji wzmocnienia za pośrednictwem diody w gałęzi sprzężenia zwrotnego znacznie skraca się czas powrotu układu do stanu początkowego, wpływając tym samym w dużym stopniu na poprawę jego charakterystyk.

Wynalazek jest przedstawiony w przykładzie wykonania uwidocznionym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy odtwarzacza składowej stałej, a fig. 2 schemat połączeń zewnętrznych scalonego wzmacniacza operacyjnego.

Impulsy o polaryzacji dodatniej wzmocnione i uformowane we wzmacniaczu liniowym zostają doprowadzone do gniazda wejściowego 1 odtwarzacza składowej stałej i poprzez dobraną pojemność sprzęgającą z zestawu przełączonych skokowo kondensatorów 2 podane na właściwy układ odtwarzania, pracujący na podwójnej diodzie 4a i 4b jako bramka prądowa. Czynniki określającymi optymalny dobór pojemności sprzęgającej są: natężenie sygnałów impulsowych, energia promieniowania, kształt impulsu oraz szumy systemu pomiarowego. Dioda 4a odtwarzająca składową stałą i dioda 4b obwodu bramki są polaryzowane prądem I pol, dostarczonym przez generatory prądu stałego 5 i 6, pracujące na tranzystorach. Dodatkowo impulsy wejściowe dołączają diodę 4a, po czym następuje doładowanie pojemności sprzęgającej prądem I pol, z obwodu bramki. W odstępach pomiędzy impulsami zachodzi szybki rozptył ładunku pomiędzy obie diody, w kierunku ich przewodzenia i w ten sposób średni poziom składowej stałej ulega bardzo niewielkim przesunięciom. Przy dużych natężeniach sygnału zaczyna jednak występować szkodliwy wpływ skończonej wartości oporności dynamicznej diody, ograniczającej działanie układu. Kluczowanie diody za pośrednictwem sygnału doprowadzonego do wejścia odwracającego fazę 11 wzmacniacza operacyjnego 3 zmniejsza jej skuteczną oporność dynamiczną, rozszerzając zakres pracy odtwarzacza składowej stałej na obszar dużych i bardzo dużych natężeń sygnału.

Wprowadzenie automatycznej regulacji wzmocnienia za pośrednictwem szybkiej diody krzemowej 15 włączonej równolegle do oporu 14, zamykającego pętlę sprzężenia zwrotnego redukuje czas powrotu układu do stanu początkowego, poprawiając jego parametry szczególnie zaś dla większych amplitud sygnału. Z katody diody 4a impulsy doprowadzone są do gniazda wyjściowego 10 przyrządu za pośrednictwem wtórnikowego stopnia, wyjściowego 9, przy czym przejście to ma charakter stałoprądowy. W przyrządzie przewidziano możliwość ustawiania żadanego poziomu składowej stałej na wyjściu, w granicach kilku woltów ze zmianą polaryzacji. Funkcję tę spełnia tranzystorowy generator napięcia stałego 7 połączony z wejściem nieodwracającym fazę 12 wzmacniacza operacyjnego i regulowany za pomocą potencjometru precyzyjnego 8.

W opisanym układzie wprowadzenie wzmacniacza na obwodzie scalonym wymaga ze względu na kompensację częstotliwości, dodatkowego włączenia małej pojemności 16 bezpośrednio między wejście odwracające fazę i wyjście wzmacniacza 13, niezależnie od pojemności kompensujących przewidzianych przez producenta.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ odtwarzania składowej, stałej, zwłaszcza do spektrometrów promieniowania, jonizującego, zawierający szerokopasmowy wzmacniacz operacyjny na obwodzie scalonym, połączony z wtórnikiem wyjściowym poprzez diody kluczujące, zasilane z dwu generatorów prądu stałego, z n a m i e n n y t y m, że wejście wzmacniacza odwracające fazę (11) sprzężone jest za pośrednictwem przełączanego zestawu kondensatorów (2) z gniazdem wejściowym (1), zaś wejście nieodwracające fazę (12) połączone jest z wyjściem regulowanego generatora napięcia stałego (7), przy czym równolegle do oporu (14), zamykającego pętlę sprzężenia zwrotnego wzmacniacza, włączona jest szybka dioda krzemowa (15), anoda której połączona jest z wejściem wzmacniacza, odwracającym fazę (11) zaś katoda z jego wyjściem (13), sprzężonym galwanicznie z jedną z katod podwójnej diody odtwarzającej (4b).

2. Układ, według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że między wejście wzmacniacza odwracające fazę (11), a jego wyjście (13) włączony jest dodatkowy kondensator (16) kompensujący.

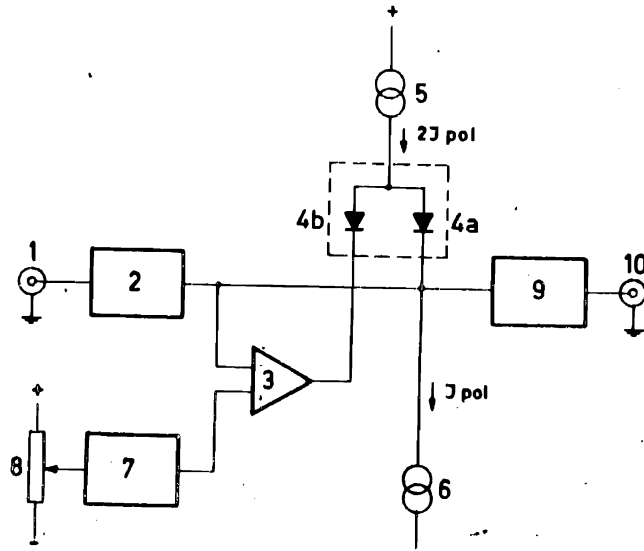


Fig. 1

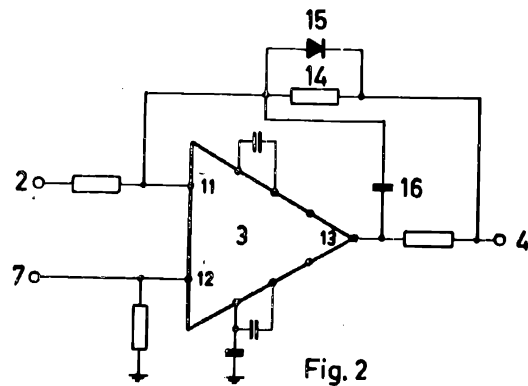


Fig. 2