

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y P A T E N T U T Y M C Z A S O W E G O

78701

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 15.11.1972 (P. 158856)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 15.11.1973

Opis patentowy opublikowano: 10.06.1975

Kl. 21a², 18/02

MKP H03f 3/38

BIBLIOTEKA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Andrzej Geryszewski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Zjednoczone Zakłady Elektronicznej Aparatury Pomiarowej
„Meratronik”, Warszawa (Polska)

Wzmacniacz napięcia stałego o małym prądzie wejściowym

Przedmiotem wynalazku jest wzmacniacz napięcia stałego o małym prądzie wejściowym stosowany w elektronicznej aparaturze pomiarowej.

Znany wzmacniacz napięcia stałego działający na zasadzie przetwarzania sygnału stałego na sygnał zmienny składa się z kluczującego tranzystora polowego z izolowaną bramką sterowanego prostokątnym sygnałem kluczującym, z jednego lub więcej scalonych wzmacniaczy operacyjnych, z tranzystora demodulującego sterowanego tym samym sygnałem prostokątnym, z pierwszego filtra dolnoprzepustowego, z drugiego, aktywnego filtra dolnoprzepustowego i z rezystancyjnego dzielnika sprzężenia zwrotnego. Wymienione elementy połączone są w sposób następujący. Wejście pierwszego filtra dolnoprzepustowego jest połączone z pierwszym zaciskiem wejściowym, natomiast wyjście tego filtra jest połączone z drenem kluczującego tranzystora polowego i z wejściem monolitycznego wzmacniacza scalonego. Wyjście monolitycznego wzmacniacza jest połączone z emiterem tranzystora demodulującego i z wejściem drugiego, aktywnego filtra dolnoprzepustowego. Wyjście tego filtra połączone jest z wyjściem wzmacniacza i z dzielnikiem sprzężenia zwrotnego. Bramka tranzystora polowego jest połączona ze źródłem sygnału prostokątnego, natomiast źródło tego tranzystora jest połączone z wyjściem dzielnika sprzężenia zwrotnego.

Układ znanego wzmacniacza napięcia stałego działa w ten sposób, że mierzone napięcie jest filtrowane przez pierwszy filtr i podane na dren kluczującego tranzystora polowego oraz na wejście monolitycznego wzmacniacza scalonego. Tranzystor polowy sterowany sygnałem prostokątnym przetwarza różnicę napięcia mierzonego i napięcia sprzężenia zwrotnego na sygnał zmienny, wzmacniany w monolitycznym wzmacniaczu scalonym, demodulowany na tranzystorze demodulującym i filtrowany przez drugi filtr. Napięcie wyjściowe zredukowane w dzielniku sprzężenia zwrotnego podane jest na źródło tranzystora polowego.

Znany wzmacniacz napięcia stałego ma tę wadę, że wyższe harmoniczne sygnału kluczującego powodują szkodliwy przepływ ładunku elektrycznego z generatora kluczującego przez resztkową pojemność bramka-dren na wejście wzmacniacza monolitycznego z tym, że w przypadku tranzystora MOS o kanale typu N ładunki ujemne przepływają dalej przez pierwszy filtr, zacisk wejściowy do źródła napięcia mierzonego, natomiast ładunki dodatnie przepływają głównie przez pojemność bramka-dren, otwarty kanał tranzystora MOS do dzielnika sprzężenia zwrotnego.

Ponieważ ładunki dodatnie przepływające z generatora przez pojemność bramka-dren nie płyną do zacisku wejściowego w takiej ilości, jak ujemne — występuje prąd wejściowy niezrównoważenia.

Znany jest sposób kompensacji tego prądu przy pomocy ładunku o przeciwnym znaku dostarczonego do drenu tranzystora MOS przez pomocniczy kondensator. Ładunek ten pochodzi z sygnału odwróconego w fazie względem generatora kluczującego. Drogi przepływu ładunku szkodliwego i ładunku kompensującego są różne; stabilność prądu po kompensacji zależy od stabilności samego efektu szkodliwego oraz od stabilności ładunku dostarczanego pomocniczą gałęzią kompensacji.

Celem wynalazku jest uzyskanie sposobu kompensacji, który byłby pozbawiony tej wady.

Cel ten został osiągnięty przez włączenie w znanym układzie wzmacniacza trzeciego filtra dolnoprzepustowego składającego się z rezystora włączonego między wyjście generatora kluczującego a bramkę tranzystora MOS oraz kondensatora włączonego między bramkę tranzystora a punkt o potencjale odniesienia.

Wzmacniacz według wynalazku ma tę zaletę, że zmiana kształtu zbocza otwierającego tranzystor MOS, wywołana tłumieniem harmonicznym przez trzeci filtr dolnoprzepustowy, pozwala na wprowadzenie ładunku kompensującego na wejście wzmacniacza z tego samego wyjścia generatora kluczującego, tą i tylko tą samą drogą co ładunek szkodliwy w czasie upływającym od początku zbocza otwierającego do momentu otwarcia kanału tranzystora MOS, to jest do momentu odprowadzenia reszty ładunku kompensującego do dzielnika sprzężenia zwrotnego.

Przez dobór wartości pojemności trzeciego filtra dolnoprzepustowego reguluje się wartość prądu wejściowego; opisany układ kompensacji pozwala nie tylko na zmniejszenie prądu wejściowego, ale umożliwia również zmianę kierunku tego prądu.

Przedmiot wynalazku, w przykładzie wykonania, jest przedstawiony na rysunku.

Wzmacniacz napięcia stałego o małym prądzie wejściowym składa się z kluczującego tranzystora polowego z izolowaną bramką T_1 sterowanego prostokątnym sygnałem kluczującym, z jednego lub więcej monolitycznych wzmacniaczy scalonych A, z bipolarnego tranzystora kluczującego T_2 typu p-n-p sterowanego tym samym sygnałem co T_1 , z pierwszego filtra dolnoprzepustowego FD_1 , z drugiego, aktywnego filtra dolnoprzepustowego FD_2 , z trzeciego filtra dolnoprzepustowego FD_3 i z rezystancyjnego dzielnika sprzężenia zwrotnego DS.

Wymienione elementy układu połączone są następująco. Wejście pierwszego filtra połączone jest z pierwszym zaciskiem wejściowym 1 a jego wyjście z drenem tranzystora T_1 i z wejściem wzmacniacza A. Wyjście wzmacniacza A jest połączone z emiterem tranzystora T_2 i z wejściem drugiego filtra FD_2 , którego wyjście jest połączone z zaciskiem wyjściowym 4 i z wejściem dzielnika sprzężenia zwrotnego DS. Wejście trzeciego filtra FD_3 jest połączone z zaciskiem wejściowym 3 źródła sygnału prostokątnego, a wyjście tego filtra jest połączone z bramką tranzystora T_1 .

Źródło tranzystora T_1 połączone jest z pierwszą końcówką kondensatora C_2 i z wyjściem dzielnika DS. Druga końcówka kondensatora C_2 , zacisk wejściowy 2, kolektor tranzystora T_2 i trzecia końcówka dzielnika DS są połączone z punktem o potencjale odniesienia. Baza tranzystora T_2 jest połączona z jednym końcem rezystora R_2 , którego drugi koniec połączono z wejściem 3.

Zastrzeżenie patentowe

Wzmacniacz napięcia stałego o małym prądzie wejściowym składający się z kluczującego tranzystora polowego z izolowaną bramką, z jednego lub więcej monolitycznych wzmacniaczy scalonych, z tranzystora demodulującego, z pierwszego dolnoprzepustowego filtra, z drugiego, aktywnego filtra dolnoprzepustowego, z rezystancyjnego dzielnika sprzężenia zwrotnego i z kondensatora filtrującego, połączonych w ten sposób, że wejście pierwszego filtra jest połączone z pierwszym zaciskiem wejściowym, natomiast wyjście tego filtra jest połączone z drenem tranzystora polowego i z wejściem monolitycznego wzmacniacza scalonego; wyjście monolitycznego wzmacniacza scalonego połączone jest z emiterem tranzystora demodulującego i z wejściem drugiego filtra, wyjście drugiego filtra jest połączone z zaciskiem wyjściowym i z pierwszą końcówką dzielnika sprzężenia zwrotnego, źródło tranzystora polowego połączone jest z drugą końcówką dzielnika sprzężenia zwrotnego, baza tranzystora demodulującego jest połączona z pierwszą końcówką rezystora, którego druga końcówka połączona jest z wejściem kluczującego sygnału prostokątnego, drugi zacisk wejściowy, kolektor tranzystora demodulującego i trzecia końcówka dzielnika sprzężenia zwrotnego są połączone z punktem o potencjale odniesienia, znamieny tym, że posiada filtr dolnoprzepustowy (FD_3), którego wejście włączone jest na wyjście generatora kluczującego, a wyjście filtra dolnoprzepustowego (FD_3) połączone jest z bramką kluczującego tranzystora polowego (T_1).



