



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

55 647

Patent dodatkowy
do patentu _____

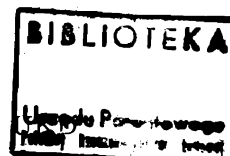
Zgłoszono: 30.X.1965 (P 111 423)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 25.IX.1968

Kl. 21 a², 18/02

MKP H 03 f 3/38



Twórca wynalazku: mgr inż. Andrzej Roszkowski

Właściciel patentu: Instytut Elektrotechniki, Warszawa (Polska)

Sposób polaryzacji tranzystora detekcyjnego we wzmacniaczu napięcia stałego z przetwarzaniem o bardzo dużej oporności wewnętrznej

1

Wynalazek dotyczy sposobu polaryzacji tranzystora detekcyjnego we wzmacniaczu napięcia stałego z przetwarzaniem o bardzo dużej oporności wewnętrznej, z wyjściem prądowym, przeznaczonego do pomiaru napięć stałych, otrzymywanych ze źródeł o wysokiej i bardzo wysokiej oporności wewnętrznej.

Znane wzmacniacze napięcia stałego z przetwarzaniem o bardzo dużej oporności wewnętrznej, opisane np. w patentach: St. Zj. Am. Płn. nr 2.956.234 i angielskim nr 890.176 zawierają modulator, zbudowany z połączonych w układ mostkowy kondensatorów oraz oporników czynnych, przy czym pojemność kondensatorów zależy od wartości polaryzującego je napięcia stałego. Wzmacniacze te zawierają ponadto generator, dostarczający napięcie modulujące do modulatora oraz napięcie wiodące do fazoczułego prostownika, a poza tym wzmacniacz prądu przemiennego, prostownik fazoczuły oraz jeden lub większą liczbę stopni wzmacniacza prądu stałego. Warunki pracy modulatora w tych wzmacniaczach są tak dobrane, że przy braku napięcia polaryzującego to znaczy napięcia mierzonego, z modulatora nie otrzymuje się żadnego sygnału użytecznego. Aby w tych warunkach uzyskać stabilny wzmacniacz, koniecznym jest zastosowanie prostownika fazoczułego (synchronicznego).

Wzmacniacze tego typu charakteryzują się dość dużym progiem nieczułości. We wzmacniaczu, bę-

2

dącym przedmiotem niniejszego wynalazku wprowadzono na miejsce prostownika fazoczułego stałoprądowy stopień wzmacniający, pracujący w układzie kompensacyjnym. Prąd wyjściowy takiego stopnia jest różnicą pomiędzy stałym co do wartości i kierunku prądem odniesienia a prądem sygnału otrzymywanym ze wzmacniacza prądu przemiennego, a prąd sygnału jest jednocześnie prostowany i wzmacniany w tranzystorze detekcyjnym omawianego stopnia wzmacniającego, przy czym tranzystor ten jest spolaryzowany wstępnie powyżej swojego progu czułości.

Istota wynalazku polega na tym, że tranzystor detekcyjny jest spolaryzowany wstępnie powyżej swojego progu czułości, sygnałem otrzymanym ze wzmacniacza prądu przemiennego. Źródłem sygnału polaryzującego jest omawiany modulator rozstrojony wstępnie poza stan równowagi, przy braku napięcia polaryzującego, to znaczy przy braku napięcia mierzonego, przez zmianę wartości oporności jednej z gałęzi oporowych modulatora zbudowanego w postaci mostka. Dzięki wprowadzeniu tych zmian w układzie wzmacniacza, stało się zbędnym użycie trudnego w strojeniu prostownika fazoczułego (synchronicznego), przy zachowaniu dwukierunkowego prądowego (lub napięciowego) wyjścia wzmacniacza, zależnego od biegunowości napięcia wejściowego. Ponadto uzyskano wydadne obniżenie strefy nieczułości wzmacniacza do poziomu szumów modulatora.

Rozwiązanie polaryzacji tranzystora detekcyjnego we wzmacniaczu napięcia stałego z przetwarzaniem o bardzo dużej oporności wewnętrznej jest objaśnione na rysunku na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowo-blokowy wzmacniacza, a fig. 2 jego charakterystykę. Podstawowymi elementami wzmacniacza są: modulator **M** z generatorem **G**, wzmacniacz prądu przemiennego **WPP** i końcowy dwustopniowy wzmacniacz prądu stałego **WPS**, o dowolnej konstrukcji, w którym znajduje się tranzystor detekcyjny 7.

Modulator **M** zbudowany jest w postaci mostka, którego ramiona utworzone są z kondensatorów 1 i 2, a których pojemność zależy od wartości przyłożonego do nich i polaryzującego je napięcia stałego oraz z oporników 3 i 4 i ewentualnie kondensatora 5 o regulowanej pojemności, dołączonego równolegle do opornika 3 lub 4, zależnie od potrzeby.

Modulator **M** zasilany jest napięciem przemennym podwyższonej częstotliwości z generatora **G**. Modulator przy zwartych zaciskach wejściowych **AB** zostaje początkowo zrównoważony przez odpowiedni dobór elementów 3, 4 i 5, a następnie rozstrojony poza stan równowagi przez zmianę jednego z elementów oporowych 3 lub 4, dzięki czemu na wejściu wzmacniacza **WPP** pojawia się nośny sygnał przemiennoprądowy. Wzmacniacz **WPP** wzmacnia ten sygnał a tranzystor detekcyjny 7, znajdujący się w pierwszym stopniu wzmacniacza **WPS**, prostuje ten przemiennoprądowy sygnał (tranzystor 7 pracuje w klasie **B**) i wzmacnia go dodatkowo.

Tranzystor 8 sterowany np. z dodatkowego źródła prądu stałego 6, wytwarza stały co do wartości i kierunku prąd odniesienia. Dzięki temu w obwodzie wyjściowym tego stopnia, a więc w obwodzie emiter — baza tranzystora 9 drugiego stopnia wzmacniacza **WPS** płynie różnica średniej wartości prądu wyprostowanego i prądu odniesienia o określonej wartości. Praca pary tranzystorów 9 i 10 opiera się na tej samej zasadzie co praca tranzystorów 7 i 8, przy czym wartość prądu odniesienia, dostarczanego przez tranzystor 10 równa jest wartości prądu otrzymywanego w obwodzie kolektora tranzystora 9. W związku z tym w obwodzie wyjściowym wzmacniacza prąd nie płynie. We wzmacniaczu wprowadzono ujemne

szeregowe sprzężenie zwrotne, które realizowane jest przy pomocy opornika sprzęgającego 11. Jeżeli na wejściu wzmacniacza, to znaczy pomiędzy zaciskami **A** i **B** pojawi się jakiegokolwiek napięcie stałe, wtedy modulator zmieni stopień swojego rozstrojenia, wzrośnie ono lub zmaleje, w zależności od biegunowości przyłożonego napięcia oraz odpowiednio zmieni się (wzrośnie lub zmaleje) wysterowanie wzmacniacza **WPP**, w związku z tym zmieni się wysterowanie tranzystora detekcyjnego 7, co w konsekwencji spowoduje przepływ prądu **I_{wy}** w obwodzie wyjściowym wzmacniacza, to znaczy przez opornik obciążenia **R_{obc}** i opornik sprzęgający 11, przy czym kierunek przepływu prądu **I_{wy}** zależy od biegunowości przyłożonego na wejściu napięcia stałego. Dzięki zastosowanemu ujemnemu sprzężeniu zwrotnemu uzyskuje się dużą liniowość charakterystyki $I_{wy} = f(U_{we})$ wzmacniacza (fig. 2).

Zastrzeżenie patentowe

Sposób polaryzacji tranzystora detekcyjnego we wzmacniaczu napięcia stałego z przetwarzaniem o bardzo dużej oporności wewnętrznej, zawierającym modulator zbudowany w postaci mostka, którego dwie gałęzie stanowią kondensatory o pojemności zależnej od przyłożonego do nich napięcia stałego, a dwie pozostałe gałęzie tworzą oporniki lub oporniki w równoległym połączeniu z kondensatorami **znamienny tym**, że modulator (**M**) rozstraja się wstępnie przy braku sygnału na wejściowych zaciskach (**A**) i (**B**) wzmacniacza poza stan równowagi, przez zmianę wartości jednego z oporników (3) lub (4) w gałęziach modulatora (**M**), a napięcie wynikające z nierównowagi modulatora (**M**) doprowadza się poprzez przemiennoprądowy wzmacniacz (**WPP**) do obwodu wejściowego detekcyjnego tranzystora (7), będącego wejściowym tranzystorem stałoprądowego wzmacniacza (**WPP**) o takim układzie wewnętrznym, że w wyniku wstępnego rozstrojenia modulatora (**M**), przy braku sygnału wejściowego na zaciskach (**A**) i (**B**) wzmacniacza, na wyjściu modulatora (**M**) jest obecny sygnał napięcia przemennego, zaś na oporniku obciążenia (**R_{obc}**) i oporniku sprzęgającym (11) wzmacniacza prąd (**I_{wy}**) jest równy zeru.

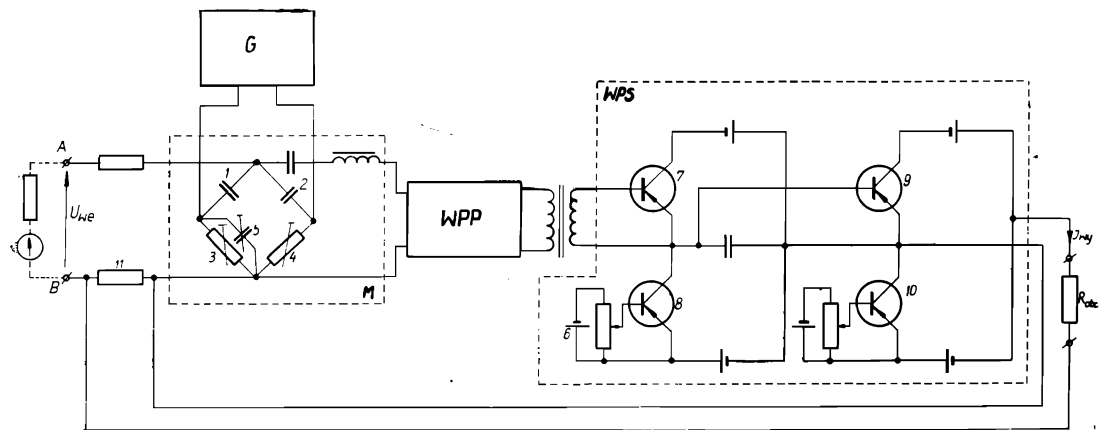


Fig. 1

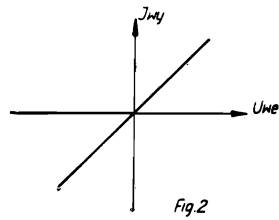


Fig. 2