

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

90668

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 30.03.74 (P. 169936)

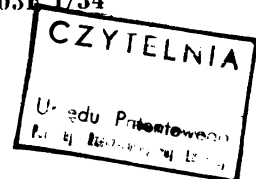
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.10.75

Opis patentowy opublikowano: 15.08.1977

MKP
H03F 1/34

Int. Cl.²
H03F 1/34



Twórcy wynalazku: Wiesław Gucman, Jan Mastalerz

Uprawniony z patentu: Państwowe Zakłady Teletransmisyjne „Telkom-PZT”, Warszawa (Polska)

Tranzystorowy trzystopniowy wzmacniacz z korektorem dwójnikowym w pętli sprzężenia zwrotnego

1

Przedmiotem wynalazku jest tranzystorowy trzystopniowy wzmacniacz z korektorem dwójnikowym w pętli sprzężenia zwrotnego.

W różnych dziedzinach techniki stosowane są trzystopniowe wzmacniacze z korektorem dwójnikowym, stałym lub regulowanym, włączonym w pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego. Tego typu korektory charakteryzują się łatwością kształtowania częstotliwościowej charakterystyki wzmacniacza i znajdują szerokie zastosowanie w dalekosiężnych łączach telekomunikacyjnych. Wadą znanych rozwiązań trzystopniowych wzmacniaczy z korektorem dwójnikowym w pętli sprzężenia zwrotnego jest jednak ograniczenie ich skuteczności wskutek bocznikującego wpływu rezystywnych elementów pętli, przy małych wzmocnieniach wzmacniacza oraz trudności realizacji wymaganego marginesu stabilności przy różnych nachyleniach częstotliwościowej charakterystyki korektora.

Celem wynalazku jest realizacja trzystopniowego wzmacniacza z korektorem dwójnikowym w pętli sprzężenia zwrotnego, w którym wyżej wymienione wady są w znacznym stopniu ograniczone.

Cel ten osiągnięto w trzystopniowym wzmacniaczu z prądowym sprzężeniem zwrotnym, zbudowanym na tranzystorach pracujących w układzie wspólnego emitera, w którym w pętlę sprzężenia zwrotnego włączono wtórnik emiterowy w ten sposób, że jego wejście dołączone jest równolegle do korektora dwójnikowego, połączonego w szereg z obciążeniem i kolektorem trzeciego stopnia wzmacniacza, a jego wyjście połączone jest z emiterem drugiego stopnia wzmacniacza oraz z wejściem czwórnika

2

sprzężenia zwrotnego, którego wyjście dołączone jest do obwodu bazy pierwszego stopnia wzmacniacza.

Układ według wynalazku jest bliżej opisany na przykładzie wykonania pokazanym na rysunku, który przedstawia jego schemat zasadniczy dla prądów przemiennych.

Układ pokazany na rysunku, zbudowany na tranzystorach **T1**, **T2** i **T3**, pracujących w układzie wspólnego emitera, jest trzystopniowym wzmacniaczem z ujemnym sprzężeniem zwrotnym prądowym, równoległym, obejmującym wszystkie trzy stopnie wzmocnienia. W układzie tym napięcie sprzężenia zwrotnego, występujące na impedancji korektora dwójnikowego **KD**, połączonego w szereg z odbiornikiem **R** i kolektorem tranzystora **T3**, doprowadzone jest do wejścia separatora zbudowanego na tranzystorze **T4**, który pracuje w układzie wspólnego kolektora. Dzięki takiej realizacji układu sprzężenia zwrotnego, rezystor **R2**, włączony pomiędzy bazę tranzystora **T1** i emiter tranzystora **T4**, nie bocznikuje korektora dwójnikowego **KD**. Tym samym użytkowy zakres zmian modułu impedancji korektora dwójnikowego **KD**, a więc również zakres regulacji wzmocnienia wzmacniacza, może być znacznie powiększony. W układzie pokazanym na rysunku tranzystor **T3** jest przeciwny do tranzystorów **T1**, **T2** i **T4**, co pozwala na zrealizowanie układu sprzężenia zwrotnego bez stosowania kondensatorów sprzęgających. W szereg z kolektorami tranzystorów **T1** i **T2** włączone są odpowiednio rezystory **R3** i **R4**, a bazy tranzystorów **T2** i **T3** dołączone są odpowiednio do kolektorów **T1** i **T2**. Do bazy tranzystora **T1** dołączony jest rezystor **R1**, którego drugi koniec stanowi wejście wzmacniacza. Kolektor tranzystora **T4**, pozostałe

końce rezystorów **R3** i **R4**, oraz emitory tranzystorów **T1** i **T3**, dołączone są do odpowiednich końcówek służących do podłączenia źródła zasilania. Natomiast emiter tranzystora **T2** dołączony jest do emitera tranzystora **T4**, co powoduje, że trzystopniowy wzmacniacz zostaje podzielony na dwa człony wzmacnienia. Pierwszy człon wzmacnienia stanowi tranzystor **T1**, a drugi człon wzmacnienia objęty jest pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego, pomiędzy kolektorem tranzystora **T3** i emiterem tranzystora **T2**, co powoduje, że jego wzmacnienie od bazy tranzystora **T2** do emitera tranzystora **T4** jest w szerokim paśmie częstotliwości w przybliżeniu równe jedności i niezależne od charakteru i wielkości zmian impedancji korektora dwójnikowego **KD**. Dzięki temu częstotliwościowa charakterystyka wzmacnienia pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego obejmującej pierwszy człon wzmacnienia jest również niezależna od charakteru i wielkości zmian impedancji korektora dwójnikowego **KD**. Pozwala to na jej optymalne ukształtowanie i ułatwia realizację wymaganego marginesu stabilności wzmacniacza, przy różnych nachyleniach częstotliwościowej charakterystyki korektora dwójnikowego **KD**. Podobne właściwości trzystopniowego wzmacniacza można również uzyskać w układzie, w którym emiter tranzystora **T2** dołączony jest do bazy tranzystora **T4**. Takie połączenie charakteryzuje się jednak większym wpływem prądu emiterowego tranzystora **T2**, na parametry

try robocze wzmacniacza, którego działanie sumuje się w tym przypadku z działaniem prądu kolektorowego tranzystora **T3**. Natomiast w układzie pokazanym na rysunku wpływ prądu emiterowego tranzystora **T2**, na parametry robocze wzmacniacza, jest ograniczony małą impedancją wyjściową separatora zbudowanego na tranzystorze **T4**. Układ trzystopniowego wzmacniacza pozwala również na realizację określonej impedancji wejściowej wzmacniacza za pomocą sprzężenia zwrotnego szeregoworównoległego, co ma zasadnicze znaczenie dla uzyskania minimalnego współczynnika szumów, niezależnie od zakresu regulacji częstotliwościowej charakterystyki wzmacnienia.

Zastrzeżenie patentowe

Tranzystorowy trzystopniowy wzmacniacz z korektorem dwójnikowym w pętli sprzężenia zwrotnego, w którym trzy stopnie wzmacnienia pracują w układzie wspólnego emitera, a sprzężenie zwrotne podawane jest w obwód bazy pierwszego stopnia wzmacnienia, **znamienny tym**, że pętla sprzężenia zwrotnego (**R2**) oraz emiter drugiego stopnia wzmacnienia (**T2**) dołączone są do wyjścia wtórnika emiterowego (**T4**), którego wejście dołączone jest do korektora dwójnikowego (**KD**), połączonego w szereg z obciążeniem (**R**) i kolektorem trzeciego stopnia wzmacnienia (**T3**).

