



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 06.12.75 (P. 185307)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 04.07.77

Opis patentowy opublikowano: 15.03.1979



Int. Cl.² H03F 3/26

Twórca wynalazku: Henryk Kowalewski

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

Przeciwsobny wzmacniacz wyjściowy na parze tranzystorów komplementarnych

1

Przedmiotem wynalazku jest wzmacniacz przeciwsobny wyjściowy na parze tranzystorów komplementarnych, zapewniający stałą rezystancję wyjściową, czyli posiadający charakter źródła prądowego.

Najprostszym wzmacniaczem o wydajności prądowej jest pojedynczy stopień wzmacniacza ze sprzężeniem zwrotnym w emiterze pracujący w klasie A, którego rezystancja wyjściowa jest określona przez rezystor kolektorowy. Wadą takiego układu jest mała sprawność energetyczna, gdyż dla osiągnięcia dużej rezystancji wyjściowej potrzebny jest rezystor o dużej rezystancji i dużej mocy oraz duże napięcie zasilania, które pozwoli osiągnąć odpowiednią wartość prądu kolektorowego w tranzystorze. Sprawności takich układów są bardzo małe i nie przekraczają 10%.

Inny sposób uzyskiwania dużej rezystancji wyjściowej polega na stosowaniu wzmacniaczy przeciwsobnych z napięciowym sprzężeniem zwrotnym oraz dużych rezystorów w szereg z obciążeniem, które określają rezystancję wyjściową wzmacniacza. Również to rozwiązanie charakteryzuje się dużą stratą mocy na rezystorze określającym rezystancję wyjściową. Wszystkie tego typu rozwiązania charakteryzują się małą sprawnością, tym mniejszą, im większa ma być rezystancja wyjściowa w stosunku do obciążenia.

Celem wynalazku jest opracowanie takiego wzmacniacza, który będzie miał sprawność wzmac-

2

niacza przeciwsobnego o wyjściu napięciowym, a jednocześnie bardzo dużą rezystancję wyjściową.

Cel ten został osiągnięty w układzie wzmacniacza przeciwsobnego na parze tranzystorów komplementarnych połączonych kolektorami, z których jest wyjście układu, a których emiterzy połączone są poprzez rezystory, pierwszy z biegunem zasilania, drugi z masą układu, natomiast napięcie sterujące podawane jest poprzez kondensatory na bazy tych tranzystorów dzięki temu, że między bazą tranzystora pierwszego a dzielnikiem złożonym z dwóch rezystorów, z których jeden połączony jest równolegle z kondensatorem i biegunem zasilania, a drugi z kolektorem tranzystora, włączony jest rezystor, oraz między bazą tranzystora drugiego a dzielnikiem złożonym z dwóch rezystorów, z których jeden połączony jest równolegle z kondensatorem, z masą układu, a drugi z kolektorem tranzystora, włączony jest rezystor, natomiast między tymi dzielnikami włączony jest rezystor u-
pływowy.

Zasadnicze korzyści wynikające z zastosowania układu polegają na uzyskaniu źródła prądowego przy dużej sprawności energetycznej.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykładzie wykonania uwidocznionym na rysunku, który przedstawia schemat ideowy wzmacniacza.

Układ zawiera dwa tranzystory tworzące parę komplementarną T1 i T2 połączone ze sobą kolektorami, których emiterzy są odpowiednio połączo-

ne: emiter tranzystora pierwszego T1 z rezystorem R8, którego drugi koniec połączony jest z biegunem zasilania Ub, a emiter tranzystora drugiego T2 z rezystorem R9, którego drugi koniec połączony jest z masą układu. Baza tranzystora T1, poprzez rezystor R4, połączona jest z dzielnikiem złożonym z dwóch rezystorów: R1, do którego równolegle dołączony jest kondensator C1, a który swym drugim końcem połączony jest z biegunem zasilania Ub oraz rezystora R6, który swym drugim końcem połączony jest do kolektorów tranzystorów T1 i T2. Natomiast baza tranzystora T2, poprzez rezystor R5, połączona jest z dzielnikiem złożonym z dwóch rezystorów, R3, do którego równolegle dołączony jest kondensator C2, a który swym drugim końcem połączony jest do masy układu oraz rezystora R7, który swym drugim końcem połączony jest do kolektorów tranzystorów T1 i T2. Wejście układu połączone jest poprzez kondensatory C3 i C4 z bazami tranzystorów odpowiednio T1 i T2, natomiast wyjście układu połączone jest poprzez kondensator C5 z połączonymi kolektorami tranzystorów T1 i T2.

Zasada działania układu jest następująca. Punkty pracy tranzystorów T1 i T2 są określone przez wartość wszystkich rezystorów. Na skutek tego, że jest spełniona zależność: $R1=R3$, $R4=R5$, $R6=R7$ i $R8=R9$, napięcie na połączonych kolektorach tranzystorów T1 i T2 równe jest połowie napięcia zasilania. Ujemne galwaniczne sprzężenie zwrotne jest utrzymywane przy pomocy dzielników na rezystorach R1 i R6 dla tranzystorów T1 i R3 i R7 dla tranzystora T2. W ten sposób prądy kolektorowe tych tranzystorów są wyrównane przy założeniu równych wartości rezystorów R8 i R9. Żeby układ nie miał ujemnego napięciowego sprzężenia zwrotnego dla przebiegów zmiennych, co by spowodowało zmniejszenie rezystancji wyjściowej dla przebiegów zmiennych, rezystory R1 i R3 tych dzielników są zablokowane przy pomocy kondensatorów C1 i C2. W ten sposób układ posiada ujemne galwaniczne sprzężenie zwrotne typu napięciowego, co pozwala na utrzymanie połączonych kolektorów tranzystorów T1 i T2 w połowie napięcia zasilania oraz ujemne sprzężenie zwrotne typu

prądowego dla przebiegów zmiennych, co pozwala osiągnąć dużą rezystancję wyjściową układu. Praktycznie rezystancja ta jest określona przez wartość równolegle połączonych rezystorów R6 i R7. Zastosowanie rezystora upływowego R2 pozwala na dodatkową swobodę manewrowania punktami pracy tranzystorów. Aby była możliwość wystawiania układu, między bazy tranzystorów a odblokowane dzielniki zostały włączone rezystory R4 i R5, które stanowią praktycznie obciążenie dla sygnału wejściowego, który jest podawany przez kondensatory C3 i C4.

Układ może mieć zastosowanie wszędzie tam, gdzie wymagana jest duża rezystancja wyjściowa wzmacniacza, czyli gdzie wymagane jest źródło prądowe. Szczególne zastosowanie może mieć ten układ wtedy, kiedy istnieje konieczność dołączenia się równolegle do czynnego układu tak, aby nie zmienić warunków pracy układu, czyli, aby wprowadzić minimalną tłumienność wtarceniową, na przykład podłączenie się równolegle do czynnego złącza telefonicznego, bez wprowadzania zakłócenia jego pracy.

Zastrzeżenie patentowe

Przeciwsobny wzmacniacz wyjściowy na parze tranzystorów komplementarnych połączonych kolektorami, do których podłączone jest wyjście układu, a których emitery połączone są poprzez rezystory, pierwszy z biegunem zasilania, a drugi z masą układu, natomiast napięcie sterujące podawane jest poprzez kondensatory na bazy tych tranzystorów, znamienny tym, że między bazą tranzystora pierwszego (T1) a dzielnikiem złożonym z dwóch rezystorów, z których jeden (R1) połączony jest równolegle z kondensatorem (C1) i z biegunem zasilania (Ub), a drugi (R6) z kolektorem tranzystora (T1) włączony jest rezystor (R4) oraz między bazą tranzystora drugiego (T2) a dzielnikiem złożonym z dwóch rezystorów, z których jeden (R3) połączony jest równolegle z kondensatorem (C2) i z masą układu, a drugi (R7) z kolektorem tranzystora (T2) włączony jest rezystor (R5), natomiast między tymi dzielnikami włączony jest rezystor upływowy (R2).

