



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 80 10 06 (P. 227122)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 82 04 13

Opis patentowy opublikowano: 1987. 01. 31

Int. Cl.⁸

H03F 3/68

G11B 5/02

H03F 3/18

Twórcy wynalazku: Vitalij Vasil'evič Andrianov, Aleksandr Ivanovič
Rybalko, Oleg Fedorovič Targonja

Uprawniony z patentu: Vitalij Vasil'evič Andrianov, Kijów; Aleksandr
Ivanovič Rybalko, Kijów; Oleg Fedorovič
Targonja, Kijów (Związek Socjalistycznych
Republik Radzieckich)

Scalony wzmacniacz mocy dla magnetofonów

1

Niniejszy wynalazek dotyczy dziedziny zapisu magnetycznego sygnałów elektrycznych, a bardziej dokładnie przedmiotem wynalazku jest wzmacniacz scalony mocy dla magnetofonów.

Proponowany wzmacniacz jest przeznaczony zasadniczo do wykorzystania przy wytwarzaniu scalonych mikroukładów przeznaczonych, z kolei, do konstruowania końcowych wzmacniaczy małej częstotliwości, wzmacniaczy dla magnetofonów stereofonicznych i innych zespołów aparatury do zapisu magnetycznego wysokiej jakości.

Jako bazę elementową dla konstruowania funkcjonalnych zespołów takiej aparatury często wykorzystuje się wzmacniacze operacyjne małej i średniej mocy, opracowane i wytwarzane przez wiele firm zagranicznych, patrz, na przykład, scalone mikroukłady IC L H0041 (L H 0021), LM377, LM378, LM379, katalog „Linear integrated circuits. National semiconductor”, Stany Zjednoczone Ameryki, 1975 str. 2—22, 5—28, 5—37, a także ICMA 791, katalog „Linear integrated circuits data book”, Stany Zjednoczone Ameryki, 1976 r. str. 12—135, firma Fairchild Semiconductor. Takie wzmacniacze zawierają stopnie: wyjściowy, pośredni i przeciwobny wyjściowy z tranzystorami zabezpieczającymi przed przeciążeniem i źródłem napięcia polaryzacji, przy czym stopień wejściowy jest zrealizowany w układzie różnicowym z wykorzystaniem tranzystorów n-p-n lub p-n-p z obciążeniem dynamicznym i generatorem prądu w obwodzie emiterowym, a sto-

2

pień pośredni jest realizowany z wykorzystaniem kilku tranzystorów z obciążeniem dynamicznym i tranzystorami zapewniającymi właściwą polaryzację stopnia wyjściowego.

5 Znane scalone wzmacniacze mocy odznaczają się niezbyt dobrymi właściwościami z punktu widzenia charakterystyk częstotliwości — wzmocnienie przy częstotliwości 20 kHz wynosi około 20—30 dB i względnie wąskim pasmem mocy maksymalnej — 10 kHz do 30 kHz. To ogranicza zakres zastosowania tych wzmacniaczy, na przykład, jako genera-
10 torów prądów kasowania i podmagnesowania w magnetofonach monofonicznych i stereofonicznych wysokiej jakości, gdzie wymagana częstotliwość sygnału generowanego wynosi 100 kHz i wyżej przy minimalnym współczynniku zawartości harmonicznych (nie większym od 0,1—0,3%).

Poza tym podczas wytwarzania układów scalonych znany wzmacniacz nie zapewnia dużej powtarzalności parametrów wyrobów wytwarzanych seryjnie, co doprowadza do obniżenia procentu wy-
20 ścicia dobrych wyrobów.

Zadaniem wynalazku jest zaprojektowanie takiego wzmacniacza scalonego mocy dla magnetofonów, który na skutek wprowadzenia nowego rozwiązania układowego, odznaczałby się zwiększoną szybkością działania i większą powtarzalnością parametrów elektrycznych w warunkach produkcji seryjnej.

Zadanie zostało zrealizowane w wyniku zaprojektowania scalonego wzmacniacza mocy dla mag-

netofonów, zawierającego stopień wejściowy, zrealizowany w układzie różnicowym z wykorzystaniem tranzystorów p-n-p z obciążeniem dynamicznym w postaci tranzystorów n-p-n, oraz generator prądu załączony w obwodzie emiterowym tranzystorów układu różnicowego, stopień pośredni, zrealizowany z wykorzystaniem dwóch tranzystorów n-p-n w układzie wspólny kolektor — wspólny emiter z obciążeniem dynamicznym i tranzystorami polaryzacji w obwodzie kolektorowym drugiego tranzystora, a także stopień wyjściowy, zrealizowany w układzie przeciwobnym, którego górna gałąź jest utworzona przez parę tranzystorów włączonych w układzie Darlingtona. Zgodnie z wynalazkiem każda gałąź układu różnicowego stopnia wejściowego jest zrealizowana z wykorzystaniem dwóch kombinowanych tranzystorów p-n-p, załączonych w układzie wspólny kolektor — wspólny emiter z obciążeniem dynamicznym wtórnika emiterowego zrealizowanego z wykorzystaniem tranzystora p-n-p. Przy tym tranzystory w układzie o wspólnym kolektorze mają strukturę pionową, tranzystory w układzie o wspólnym emiterze tworzą strukturę poziomą, przy czym równolegle do wejścia dolnego klucza stopnia wyjściowego dodatkowo włączony jest rezystor.

Taka postać wzmacniacza według wynalazku pozwala polepszyć właściwości częstotliwościowe stopnia wejściowego poprzez zmniejszenie impedancji wyjściowej elementów tego stopnia zrealizowanych w układzie o wspólnym kolektorze. Oprócz tego dzięki proponowanemu rozwiązaniu układowemu zapewniona jest możliwość zmniejszenia napięcia polaryzacji poprzez znaczne zmniejszenie wpływu rozrzutu wartości prądów wejściowych części układu różnicowego, zrealizowanej w układzie o wspólnym emiterze i zmniejszenia zakresu zmian prądów wejściowych w warunkach zmian temperatury, ponieważ stabilny prąd, ustalany przez generator prądu, znacznie przewyższa prąd wejściowy. Przy tym zachowana jest duża impedancja wejściowa stopnia wejściowego. Włączanie równolegle do wejścia dolnej gałęzi przeciwobnego stopnia wyjściowego rezystora doprowadza do znacznego zmniejszenia prądu przepływającego przez stopień wyjściowy przy zachowaniu wymaganej stabilności. W ten sposób ten rezystor powoduje szybsze wyłączenie wejściowego tranzystora pary tranzystorów załączonych w dolnej gałęzi stopnia wyjściowego. To wszystko powoduje rozszerzenie pasma mocy maksymalnej, a w warunkach produkcji seryjnej zapewnia możliwość osiągnięcia dużej powtarzalności parametrów i zwiększenia wydajności produkcji.

Istota rozwiązania technicznego według wynalazku jest bliżej objaśniona w przykładzie realizacji w oparciu o załączony rysunek, na którym przedstawiony jest schemat wzmacniacza scalonego.

Wzmacniacz zawiera stopień wejściowy 1, stopień pośredni 2, stopień wyjściowy 3 oraz źródło 4 napięcia polaryzacji. Na rysunku przedstawiony jest jeden z możliwych przykładów realizacji tego źródła napięcia polaryzacji. Stopień wejściowy jest zrealizowany w układzie różnicowym, w którym każda z gałęzi jest utworzona przez parę tranzystorów

p-n-p 5, 6 i 7, 8, załączonych w układzie wspólny kolektor — wspólny emiter. Obciążeniem dynamicznym tego stopnia są tranzystory n-p-n 9, 10. Przy tym tranzystory 5, 7 mają strukturę pionową, a tranzystory 6, 8 — poziomą. Generatory prądu zrealizowane z wykorzystaniem tranzystorów p-n-p 11, 12 i 13 zapewniają odpowiednie warunki pracy tranzystorów względem prądu stałego.

Stopień pośredni 2 jest zrealizowany z wykorzystaniem tranzystorów n-p-n 14 i 15 załączonych w układzie wspólny kolektor — wspólny emiter. Obciążenie dynamiczne tego stopnia stanowi tranzystor n-p-n 16. Do tranzystorów 14, 15 są dołączone tranzystory p-n-p 17, tranzystory n-p-n 18 i 19, obwody polaryzacji stopnia wyjściowego, zasilane z generatora prądu zrealizowanego z wykorzystaniem tranzystora p-n-p 20 oraz dioda 21. Do wejścia stopnia pośredniego 2 dołączony jest tranzystor zabezpieczający 22.

Stopień wyjściowy 3 jest zrealizowany w układzie przeciwobnym. Górna gałąź tego stopnia jest utworzona przez tranzystory n-p-n 23, 24 załączone w układzie Darlingtona, a dolna — przez tranzystory p-n-p 25 i tranzystory n-p-n 26, 27 tworzące tranzystor kombinowany p-n-p. Równolegle do wejść stopnia wyjściowego 3 w górnej gałęzi włączony jest obwód kolektor — emiter tranzystora zabezpieczającego n-p-n 28, a w dolnej — obwód kolektor — emiter tranzystora n-p-n 29 i rezystor 30. Wzmacniacz według wynalazku ma wyprowadzenie wejściowe 31 stanowiące wejście odwracające, 32 stanowiące wejście nieodwracające, oraz wyprowadzenie 33, 34 i 35 przeznaczone do podłączania elementów kompensacji zniekształceń liniowych, wyprowadzenie wyjściowe 36 oraz wyprowadzenie 37 i 38, przeznaczone do podłączania napięcia zasilającego.

Zastrzeżenie patentowe

Scalony wzmacniacz mocy dla magnetofonów, zawierający stopień wejściowy zrealizowany w układzie różnicowym z wykorzystaniem tranzystorów p-n-p z obciążeniem dynamicznym, stanowiącym tranzystory n-p-n i generatorem prądu w obwodzie emiterowym tranzystorów układu różnicowego, stopień pośredni zrealizowany z wykorzystaniem dwóch tranzystorów n-p-n załączonych w układzie wspólny kolektor — emiter z obciążeniem dynamicznym i tranzystorami polaryzacji załączonymi w obwodzie kolektorowym drugiego tranzystora, oraz stopień wyjściowy zrealizowany w układzie przeciwobnym, którego górna gałąź tworzy para tranzystorów załączonych w układzie Darlingtona, znamienny tym, że każda gałąź układu różnicowego stopnia wejściowego (1) jest utworzona przez dwa tranzystory kombinowane p-n-p (5, 6; 7, 8) załączone w układzie wspólny kolektor — wspólny emiter z obciążeniem dynamicznym wtórnika emiterowego stanowiącym tranzystory p-n-p (12, 13), przy tym tranzystory (5, 7) układu o wspólnym kolektorze mają strukturę pionową, a tranzystory (6, 8) układu o wspólnym emiterze tworzą strukturę poziomą, przy czym równolegle do wejścia gałęzi dolnej stopnia wyjściowego (3) dodatkowo załączony jest rezystor (30).

