



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 16.04.73 (P. 161938)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.05.75

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1977

MKP H03d 7/12

Int. Cl.²
H03D 7/12

OZYTEL NIA
Urzędu Patentowego P. R. L.
Warszawa, Al. Niepodległości 187

Twórcy wynalazku: Bogdan Zaleski, Piotr Rotkiewicz

Uprawniony z patentu: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Monokryształów,
Warszawa, (Polska)

Układ przemiany częstotliwości

1

Przedmiotem wynalazku jest układ przemiany częstotliwości ze znoszeniem się sygnałów niepożądanых przeznaczony do tranzystorowych superheterodynowych odbiorników radiofonicznych i telewizyjnych.

Zbyt małe tłumienie sygnałów wejściowych o częstotliwości pośredniej oraz przenikanie sygnałów wejściowych wielkiej częstotliwości i napięcia heterodyny do wzmacniacza częstotliwości pośredniej, jak również duża wrażliwość na zakłócenia odbioru wywołane intermodulacją i modulacją skrośną są poważnymi wadami odbiorników radiowych z przemianą częstotliwości. Ze względu na bardzo ograniczony zakres napięć wejściowych, przy których elementy półprzewodnikowe pracują liniowo, wspomniane wyżej zjawiska są szczególnie dokuczliwe w odbiornikach tranzystorowych, przy czym bardzo istotny wpływ na właściwości całego odbiornika ma zastosowany w nim układ przemiany częstotliwości.

Celem wynalazku jest zmniejszenie zakłóceń odbioru wywołanych modulacją skrośną oraz poprawa jakości radiowych odbiorników superheterodynowych przez linearyzację pracy stopnia przemiany częstotliwości.

Znane dotychczas półprzewodnikowe układy przemiany częstotliwości o zwiększonej odporności na modulację skrośną zbudowane są bądź na pojedynczym tranzystorze polowym dwubramkowym z izolowanymi bramkami, bądź też jak w układzie

2

według polskiego opisu patentowego nr 76 940, na dwóch symetrycznych, dwubramkowych tranzystorach polowych, które są sterowane napięciem sygnałów wejściowych w sposób różnicowy, zaś napięciem heterodyny w sposób równoległy, przy czym napięcie wyjściowe pośredniej częstotliwości jest napięciem pobieranym w sposób różnicowy z impedancji obciążenia włączonej między dreny, względnie między źródła zastosowanej pary symetrycznych tranzystorów polowych.

Istotą wynalazku jest to, że w układzie przemiany częstotliwości zbudowanym na dwóch takich samych elementach przemiany częstotliwości elementy te sterowane są w sposób różnicowy zarówno napięciem sygnałów wejściowych jak i napięciem heterodyny, a napięcie wyjściowe pośredniej częstotliwości pobierane jest ze wspólnej impedancji obciążenia dołączonej równolegle do elektrod wyjściowych obu elementów przemiany częstotliwości.

Układ przemiany częstotliwości będący przedmiotem niniejszego wynalazku może być wykonany w postaci monolitycznego lub hybrydowego układu scalonego. Zalety omówionego wyżej układu przemiany częstotliwości według wynalazku predystynują ten układ do stosowania w odbiornikach radiofonicznych i telewizyjnych jak również w innych urządzeniach elektronicznych, których zasada działania wymaga stosowania przemiany częstotliwości.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia ogólny układ wyjaśniający zasadę działania wynalazku, a fig. 2 przykład rozwiązania wynalazku z zastosowaniem tranzystorów bipolarnych.

W układzie wyjaśniającym zasadę działania wynalazku podanym na fig. 1 oznaczenia **A** i **B** przedstawiają dwa takie same elementy przemiany częstotliwości, **1a** i **1b** — elektrody wejściowe odpowiednio elementów przemiany **A** i **B**, **2a** i **2b** — elektrody wyjściowe tych elementów, **3a** i **3b** — wspólne wejściowo-wyjściowe elektrody elementów przemiany **A** i **B**, **S** — układ symetryzujący źródło napięcia sygnału użytecznego, **1s** i **2s** — wyprowadzenia wejściowe układu symetryzującego **S**, **3s** i **4s** — symetryczne wyjścia tego układu, a **5s** — jego wyjściowe wyprowadzenie zerowe, **H** — układ symetryzujący źródło napięcia heterodyny, przy czym **1h** i **2h** oznaczają wyprowadzenia wejściowe układu symetryzującego **H**, **3h** i **4h** — symetryczne wyjścia tego układu, a **5h** stanowi jego zerowe wyprowadzenie wyjściowe. **Zp** jest impedancją obciążenia układu, gdzie **1p** i **2p** przedstawiają wyprowadzenia wyjściowe układu przemiany częstotliwości.

W układzie tym różnicowe sterowanie elementów przemiany **A** i **B** zarówno napięciem sygnału użytecznego jak i napięciem heterodyny zrealizowano odpowiednio przez połączenie symetrycznych wyjść **3s** i **4s** układu symetryzującego źródło napięcia sygnału użytecznego **S** odpowiednio z wejściami **1a** i **1b** elementów przemiany częstotliwości **A** i **B** oraz połączenie symetrycznych wyprowadzeń wyjściowych **3h** i **4h** układu symetryzującego źródło napięcia heterodyny **H** odpowiednio ze wspólnymi wejściowo-wyjściowymi elektrodami elementów przemiany **A** i **B**, to jest z wyprowadzeniami **3a** oraz **3b**. Napięcie pośredniej częstotliwości występuje tu na impedancji **Zp**, która dzięki włączeniu jej między wyprowadzenia **2p** i **1p** jest dołączona równolegle do elektrod wyjściowych elementów przemiany **A** i **B** i stanowi ich wspólną impedancję obciążenia. W układzie tym przez włączenie dwóch jednakowych impedancji odpowiednio między wyprowadzeniami **3a** i **3h** oraz **3b** i **4h** można linearyzować wejściowe charakterystyki elementów **A** i **B**. W omawianym układzie przez włączenie regulowanej rezystancji między wyprowadzenia **5h** i **1p** można zrealizować regulację wzmocnienia przemiany częstotliwości.

Przykład układu przemiany częstotliwości według wynalazku przedstawiony jest na fig. 2. W układzie tym do przemiany częstotliwości zastosowano dwa jednakowe tranzystory bipolarne **A** i **B**, a do symetryzacji źródła napięcia sygnału użytecznego **Us** i źródła napięcia heterodyny **Uh** służą odpowiednio transformatory symetryzujące **S** i **H**. Symetryczne wyjścia **3s** i **4s** transformatora **S** dołączone są odpowiednio do bazy **1a** tranzystora **A** i do bazy **1b** tranzystora **B**, natomiast

symetryczne wyjścia **3h** i **4h** transformatora **H** połączone są z emiterami **3a** i **3b** tranzystorów **A** i **B** poprzez dwa jednakowe rezystory **Ra** i **Rb**, linearyzujące wejściowe charakterystyki tranzystorów **A** i **B**. Impedancja obciążenia **Zp** w postaci równoległego obwodu rezonansowego **LC** dostrójonego do częstotliwości pośredniej dołączona jest jednym wyprowadzeniem **2p** do połączonych razem w punkcie 2 kolektorów **2a** i **2b** tranzystorów **A** i **B**, natomiast drugie wyprowadzenie **1p** impedancji **Zp** zwarte jest przez kondensator **C3** z masą układu 1, z którą poprzez kondensatory **C1** i **C2** zwarte są również wyprowadzenia zerowe **5s** i **5h** transformatorów symetryzujących **S** i **H**. Rezystory **R1**, **R2** i **R3** doprowadzają ze źródła napięcia zasilania **U_{Bat}**, napięcie stałe zapewniające odpowiednią polaryzację tranzystorów **A** i **B**.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ przemiany częstotliwości zawierający dwa jednakowe elementy przemiany częstotliwości, takie jak tranzystory bipolarne lub polowe oraz dwa układy symetryzujące odpowiednio źródło napięcia sygnału użytecznego i źródło napięcia heterodyny, takie jak transformatory symetryzujące lub symetryczne układy rezystorowe, **znamienny tym**, że symetryczne wyjścia układu symetryzującego źródło napięcia sygnału użytecznego (**S**) to jest wyprowadzenia (**3s**) oraz (**4s**) połączone są odpowiednio z wejściami (**1a**) oraz (**1b**) elementów przemiany częstotliwości (**A**) i (**B**), a symetryczne wyjścia układu symetryzującego źródło napięcia heterodyny (**H**) to jest wyprowadzenia (**3h**) oraz (**4h**) połączone są odpowiednio ze wspólnymi wejściowo-wyjściowymi elektrodami elementów przemiany (**A**) i (**B**), to jest z wyprowadzeniami (**3a**) oraz (**3b**), natomiast wyprowadzenia wyjściowe (**2a**) oraz (**2b**) tych elementów przemiany są połączone ze sobą bezpośrednio i między powstałe w ten sposób wyprowadzenie wyjściowe układu przemiany częstotliwości (**2p**) a wyprowadzenie zerowe tego układu (**1p**) połączone z wyprowadzeniami zerowymi (**5s**) oraz (**5h**) układów symetryzujących źródło napięcia sygnału użytecznego (**S**) i źródło napięcia heterodyny (**H**) włączona jest impedancja obciążenia (**Zp**), na której występuje napięcie pośredniej częstotliwości.

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że symetryczne wyjścia układu symetryzującego źródło napięcia heterodyny (**H**) to jest wyprowadzenia (**3h**) oraz (**4h**) połączone są odpowiednio z wyprowadzeniami (**3a**) oraz (**3b**) elementów przemiany częstotliwości (**A**) i (**B**) poprzez dwa takie same rezystory.

3. Układ według zastrz. 1 lub 2 z automatyczną regulacją wzmocnienia, **znamienny tym**, że między wyprowadzeniem (**5h**) a wyprowadzeniem zerowym (**1p**) zawiera rezystancję, której wartość jest regulowana napięciem regulacyjnym automatycznej regulacji wzmocnienia.

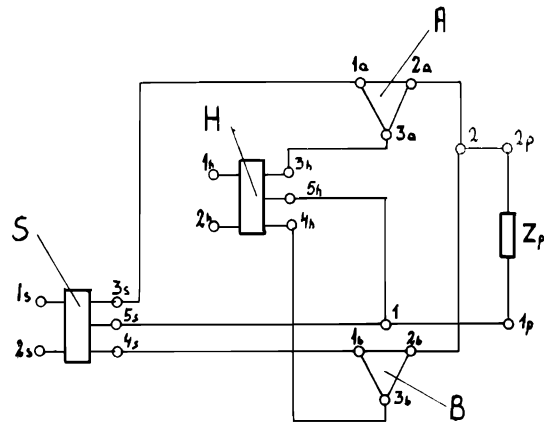


Fig 1.

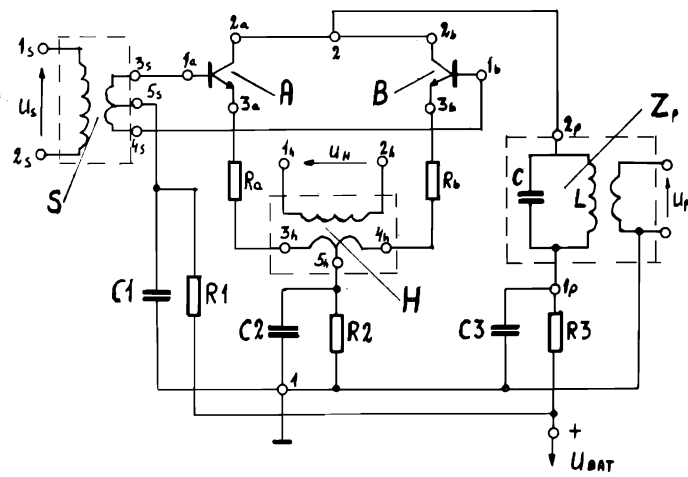


Fig 2.