



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 06.08.75 (P. 182581)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 11.09.76

Opis patentowy opublikowano: 15.06.1978

MKP H03h 7/38

Int. Cl.²
H03H 7/38

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Janusz Bator, Edward Malinowski, Bogdan Łukaszewicz, Stanisław Peisert, Henryk Chrobociński, Bogdan Wykowski, Krystyna Kruszelnicka, Marek Wójcik, Józef Szymański, Jan Błęcki, Zbigniew Wcisło, Jerzy Witoszyński, Alojzy Jakubiszyn

Uprawniony z patentu: Zakłady Przemysłowo-Usługowe „Polkat”,
Warszawa (Polska)

Szerokopasmowy transformatorowy układ wyjściowy wzmacniacza antenowego

1

Przedmiotem wynalazku jest szerokopasmowy transformatorowy układ wyjściowy wzmacniacza antenowego, przeznaczonego do wstępnego wzmocnienia ultrakrótkofalowych sygnałów radiofonicznych lub telewizyjnych i dopasowanego do impedancji falowej typowych przewodów współosiowych równej na ogół 75 omów oraz symetrycznych o impedancji równej zazwyczaj 300 omów.

Znane na przykład z publikacji Romualda Radolanka i Hieronima Dutkowskiego „Transformatory szerokopasmowe” Wojskowy Przegląd Techniczny nr 12 rocznik 1974 str. 25—26 oraz nr 1 rocznik 1975 str. 15—18, szerokopasmowe transformatorowe układy wyjściowe wzmacniaczy ultrakrótkofalowych, w tym antenowych, zawierają transformatory o jednym lub dwóch uzwojeniach dwunitkowych zwanych bifilarnymi, wykonanych z odcinków miniaturowego przewodu symetrycznego, mających określoną przekładnię, której wartość wynika z ilości i sposobu połączenia uzwojeń.

Wadą tych znanych transformatorowych układów wyjściowych jest to, że wartości przekładni zastosowanych w nich transformatorów wielkiej częstotliwości nie mogą być dowolne i wynoszą zazwyczaj 1:1 albo 2:1 lub 4:1. Takie wartości przekładni okazują się często zbyt małe do uzyskania dostatecznie dużego wzmocnienia, wskutek zbyt małej rezystancji obciążenia tranzystora w stopniu wyjściowym wzmocniacza.

2

Zwiększenie wartości przekładni np. do 9:1 lub 16:1 w tych znanych układach wyjściowych odbywa się przez zwiększenie liczby uzwojeń nawiniętych na rdzeniu ferrytowym, albo częściej przez zastosowanie więcej niż jednego transformatora wielkiej częstotliwości. Te znane transformatorowe układy wyjściowe zapewniają na ogół dopasowanie stopnia wyjściowego wzmocniacza do jednej, określonej impedancji obciążenia, np. do impedancji falowej przewodów współosiowych (50÷75 omów).

Jeżeli zachodzi potrzeba, aby wzmocniacz był dopasowany do impedancji falowej przewodów zarówno współosiowych jak i symetrycznych, tzn. jeśli wzmocniacz jest wyposażony w dwie pary zacisków wyjściowych, z których jedna jest niesymetryczna i służy do przyłączenia przewodu współosiowego, a druga jest symetryczna i służy do przyłączenia przewodu symetrycznego, to znane transformatorowe układy wyjściowe takich wzmocniaczy zawierają, albo transformatory o więcej niż dwóch uzwojeniach dwunitkowych, albo więcej niż po jednym transformatorze wielkiej częstotliwości, przy czym zastosowane transformatory dodatkowe spełniają rolę symetryzatorów. Oprócz tego, znane transformatorowe układy wyjściowe zawierają na ogół co najmniej jeden strojony element reaktancyjny, zazwyczaj w postaci cewki o regulowanej indukcyjności, służącej do zrezonowania pojemności wyjściowej tranzystora.

3

Celem wynalazku jest uniknięcie opisanych wyżej wad transformatorowych układów wyjściowych tzn. zapewnienie przez układ wyjściowy wzmacniacza dostatecznie dużej wartości przekładni oraz dopasowanie stopnia wyjściowego wzmacniacza do impedancji falowej przewodów zarówno współosiowych jak i symetrycznych, przy zastosowaniu tylko jednego transformatora wielkiej częstotliwości, zawierającego nie więcej niż dwa uzwojenia dwunitkowe nawinięte na rdzeniu ferrytowym, bez konieczności produkcyjnego strojenia (regulacji) któregośkolwiek elementu tego układu wyjściowego.

Cel wynalazku został osiągnięty dzięki temu, że dwa uzwojenia cząstkowe, wchodzące w skład jednego z uzwojeń dwunitkowych są ze sobą połączone szeregowo, przy czym strumienie magnetyczne w w tych uzwojeniach cząstkowych są skierowane jednakowo, zaś jeden koniec jednego z tych uzwojeń cząstkowych, nie połączony bezpośrednio z drugim uzwojeniem cząstkowym tego samego uzwojenia dwunitkowego jest połączony z elektrodą wyjściową tranzystora, a pozostały koniec drugiego z tych uzwojeń cząstkowych tego samego uzwojenia dwunitkowego jest połączony z masą wzmacniacza.

Drugie uzwojenie dwunitkowe transformatora wielkiej częstotliwości stanowi znany symetryzator o przekładni równej 1:1 przy niesymetrycznym obciążeniu wzmacniacza antenowego, dołączonym do niesymetrycznych zacisków wyjściowych wzmacniacza i o przekładni równej 1:4 przy symetrycznym obciążeniu wzmacniacza antenowego, dołączonym do symetrycznych zacisków wyjściowych tego wzmacniacza.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia schemat ideowy jednostopniowego wzmacniacza antenowego z zastosowaniem szerokopasmowego transformatorowego układu wyjściowego.

Pokazany na rysunku wzmacniacz antenowy zawiera symetryzator wejściowy **TR1**, wejściowy filtr pasmowo-przepustowy, utworzony z elementów indukcyjnych **L1**, **L2** i pojemnościowych **C1**, **C2**, **C3**, **C4**, obwody zasilania utworzone z elementów rezystancyjnych **R1**, **R2**, **R3**, **R4** i pojemnościowych **C5**, **C6**, **C7**, tranzystor **T** oraz szerokopasmowy, transformatorowy układ wyjściowy, będący przedmiotem wynalazku.

Szerokopasmowy transformatorowy układ wyjściowy wzmacniacza antenowego jest utworzony przez rezystor dopasowujący **R5** i kondensator dopasowujący **C8**, załączone równolegle między kolektorem tranzystora **T** a masą wzmacniacza **O** oraz przez transformator wielkiej częstotliwości **TR**, składający się z zamkniętego rdzenia ferrytowego **F** i nawiniętych na tym rdzeniu dwóch uzwojeń dwunitkowych: pierwotnego **Uz1**, połączanego z kolektorem tranzystora **T**, rezystorem **R5** i kondensatorem **C8** oraz wtórnego **Uz2**, połączanego z zaciskami wyjściowymi **Z1**, **Z2**, **Z3** wzmacniacza. Obydwa uzwojenia dwunitkowe **Uz1**, **Uz2** są wykonane z dwóch odcinków ogólnie dostępnego, miniaturowego przewodu symetrycznego o impedancji falowej równej około 150 omów.

4

Dwa uzwojenia cząstkowe **1**, **2**, wchodzące w skład pierwotnego uzwojenia dwunitkowego **Uz1**, utworzone przez żyły miniaturowego przewodu symetrycznego, są ze sobą połączone szeregowo, tak że strumienie magnetyczne w każdym z tych uzwojeń **1**, **2** są skierowane zgodnie. Koniec jednego z tych uzwojeń cząstkowych, na przykład uzwojenia cząstkowego **1**, wchodzących w skład uzwojenia pierwotnego **Uz1**, nie połączony bezpośrednio z drugim uzwojeniem cząstkowym **2**, tego samego uzwojenia pierwotnego **Uz1** jest połączony z elektrodą wyjściową tranzystora **T** na przykład z kolektorem tranzystora bipolarnego lub z drenem tranzystora polowego. Koniec drugiego z tych uzwojeń cząstkowych **2**, wchodzących w skład uzwojenia pierwotnego **Uz1** jest połączony z masą **O** wzmacniacza antenowego, bezpośrednio, albo poprzez kondensator, zależnie od sposobu zasilania tranzystora. W przykładzie wykonania pokazanym na rysunku, uzwojenie cząstkowe **2** połączane jest z masą **O** wzmacniacza bezpośrednio.

Dwa uzwojenia cząstkowe **3**, **4**, wchodzące w skład wtórnego uzwojenia dwunitkowego **Uz2** są połączone przeciwległymi końcami, zakończenie jednego i początek drugiego lub początek jednego i zakończenie drugiego, z masą **O** wzmacniacza, bezpośrednio albo poprzez kondensatory, zależnie od sposobu zasilania wzmacniacza, zaś pozostałe dwa końce tych uzwojeń cząstkowych **3**, **4** są połączone z wyjściowymi zaciskami symetrycznymi **Z1**, **Z3** wzmacniacza, tworząc w ten sposób znany układ symetryzujący o przekładni 1:1 przy obciążeniu niesymetrycznym wzmacniacza, równym na przykład 75 omów, dołączonym do jednego z zacisków symetrycznych, np. **Z1** i do zacisku **Z2** połączanego bezpośrednio z masą wzmacniacza, albo o przekładni 1:4 przy obciążeniu symetrycznym wzmacniacza, równym np. 300 omów, dołączonym do wyjściowych zacisków symetrycznych **Z1**, **Z3**. Napięcie zasilania wzmacniacza w przykładzie pokazanym na rysunku jest doprowadzone poprzez przewód współosiowy lub symetryczny do zacisków wyjściowych wzmacniacza. W przypadku dołączenia do wzmacniacza przewodu współosiowego, napięcie zasilania doprowadzone jest do zacisków niesymetrycznych **Z1** i **Z2**.

W przypadku dołączenia do wzmacniacza przewodu symetrycznego, napięcie zasilania doprowadzone jest do zacisków symetrycznych **Z1**, **Z3**. W związku z takim sposobem zasilania wzmacniacza, jeden koniec uzwojenia cząstkowego **3**, wchodzący w skład uzwojenia wtórnego **Uz2** jest dla sygnałów wielkiej częstotliwości połączony z masą wzmacniacza poprzez kondensator blokujący **C7**, zaś przeciwległy koniec drugiego uzwojenia cząstkowego **4** tego samego uzwojenia wtórnego **Uz2** jest bezpośrednio połączony z masą wzmacniacza.

Szerokopasmowy wyjściowy układ dopasowujący wzmacniacza antenowego, będący przedmiotem wynalazku, jest równoważny filtrowi pasmowo-przepustowemu dostrojonemu do częstotliwości środkowej zakresu częstotliwości roboczych wzmacniacza. Indukcyjności tego filtru są utworzone przez indukcyjności wypadkowe uzwojeń: pierwot-

nego **Uz1** i wtórnego **Uz2** oraz przez indukcyjność wzajemną transformatora **TR**, będącą indukcyjnością sprzęgającą filtru. Pojemności tego filtru są utworzone przez: pojemność wyjściową tranzystora **T**, pojemność kondensatora **C8**, pojemności własne uzwojeń **Uz1** i **Uz2** i pojemności montażowe.

Rezystancje tłumiące filtru są określone przez rezystancję wyjściową tranzystora **T**, rezystancję rezystora **R5**, równoległą zastępczą rezystancję strat rdzenia **F** oraz przez rezystancję obciążenia dołączonego do zacisków wyjściowych **Z1**, **Z2** lub **Z1**, **Z3** wzmacniacza antenowego.

Zastrzeżenie patentowe

Szerokopasmowy transformatorowy układ wyjściowy wzmacniacza antenowego, zawierający co najmniej jeden transformator wielkiej częstotliwości, w postaci dwóch magnetycznie ze sobą sprzężonych uzwojeń dwunitkowych, z których każde składa się z dwóch identycznych uzwojeń częstkowych, nawiniętych na rdzeniu ferrytowym o od-

powiedniej zespolonej przenikalności magnetycznej, **znamienny tym**, że dwa uzwojenia częstkowe (1, 2), wchodzące w skład jednego z uzwojeń dwunitkowych (**Uz1**) są ze sobą połączone szeregowo, przy czym strumienie magnetyczne w tych uzwojeniach częstkowych są skierowane jednakowo, zaś jeden koniec jednego z tych uzwojeń częstkowych (1) nie połączony bezpośrednio z drugim uzwojeniem częstkowym (2) tego samego uzwojenia dwunitkowego (**Uz1**) jest połączony z elektrodą wyjściową tranzystora (**T**), a pozostały koniec drugiego z tych uzwojeń częstkowych (2) tego samego uzwojenia dwunitkowego (**Uz1**) jest połączony z masą (**0**) wzmacniacza, natomiast drugie uzwojenie dwunitkowe (**Uz2**) transformatora wielkiej częstotliwości (**TR**) stanowi znany symetryzator o przekładni równej 1:1 przy niesymetrycznym obciążeniu wzmacniacza antenowego, dołączonym do niesymetrycznych zacisków wyjściowych (**Z1**, **Z2**) wzmacniacza i o przekładni równej 1:4, przy symetrycznym obciążeniu wzmacniacza antenowego, dołączonym do symetrycznych zacisków wyjściowych (**Z1**, **Z3**) tego wzmacniacza.

