



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 283 349**

51 Int. Cl.:
H03F 3/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Número de solicitud europea: **01100600 .4**
86 Fecha de presentación : **10.01.2001**
87 Número de publicación de la solicitud: **1124325**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **16.08.2001**

54 Título: **Amplificador en contrafase de alta frecuencia.**

30 Prioridad: **10.02.2000 DE 100 05 805**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.11.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.11.2007

73 Titular/es: **Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG.**
Mühldorfstrasse 15
81671 München, DE

72 Inventor/es: **Hupfer, Konrad**

74 Agente: **Carpintero López, Francisco**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Amplificador en contrafase de alta frecuencia.

La invención se refiere a un amplificador en contrafase de alta frecuencia y gran ancho de banda.

En los transformadores de salida de los emisores a menudo es necesario operar el transformador de salida de potencia, configurado como circuito amplificador en contrafase con transistor, con una potencia de, por ejemplo, 10 a 30 W en una ancha franja de frecuencias de, por ejemplo, 1,5 a 600 MHz con un alto coeficiente de rendimiento. Con los circuitos de adaptación conocidos en los que en la salida simétrica del amplificador en contrafase con transistor está dispuesto un transmisor simétrico (balún), dado el caso también transformador (por ejemplo, según el documento US-A-4.945.317), no puede alcanzarse esta disponibilidad de ancho de banda ni siquiera si entre la salida métrica del amplificador en contrafase y la carga asimétrica está prevista la conexión en serie de un transformador de impedancias y un transmisor simétrico (US-A-4.945.317).

En caso de una disposición de transmisores simétricos para la conexión de un cable asimétrico con un cable simétrico se conoce, para la reducción de la frecuencia parásita, disponer, además del transmisor simétrico transformador (balún), en serie con éste en el lado simétrico de la disposición, un estrangulador de amortiguación (choke) que presenta un núcleo compuesto por una primera parte de alta permeabilidad y una segunda parte de baja permeabilidad (US-A-5.495.212). Por tanto, el estrangulador tiene en el lado simétrico una impedancia muy alta para señales asimétricas características de las frecuencias parásitas, mientras que para señales simétricas útiles presenta una impedancia muy baja. Esta disposición conocida con un núcleo mixto con permeabilidad mayor y menor no es adecuada para el objetivo de la invención. Esto también es válido para otro circuito de adaptación conocido (solicitud de patente europea EP-A-0 302 162), en el que dos transmisores simétricos están conectados en serie uno tras otro, estando previsto el primer transformador para frecuencias de más de 1 MHz y el segundo transformador siguiente, para frecuencias medias entre 10 KHz y 1 MHz.

El objetivo de la invención es crear un amplificador en contrafase de alta frecuencia con un gran ancho de banda y un alto rendimiento.

Este objetivo se consigue gracias a un amplificador en contrafase de alta frecuencia según la reivindicación 1. De las reivindicaciones subordinadas se desprenden variantes ventajosas.

El objetivo según la invención se alcanza según la reivindicación principal sólo porque se conectan en serie dos transmisores simétricos independientes, de los cuales el primer transmisor simétrico, unido por el lado de entrada con la salida simétrica del amplificador en contrafase, no presenta un núcleo mixto, sino únicamente un núcleo de ferrita de permeabilidad relativamente baja, mientras que el segundo transmisor simétrico que le sigue, unido por el lado de salida con la carga asimétrica, tampoco presenta ningún núcleo mixto, sino únicamente un núcleo de ferrita de permeabilidad relativamente alta. Por tanto, estos dos transmisores simétricos conectados en serie actúan en

cada caso de forma independiente entre sí, y se consigue que el segundo transmisor simétrico, a través del cual la salida simétrica del transistor de potencia se transforma en la salida asimétrica, se aisle de la salida del amplificador en contrafase mediante el primer transmisor simétrico. Por tanto, el segundo transmisor simétrico puede fabricarse con un núcleo de ferrita de permeabilidad relativamente alta que, en caso de frecuencias bajas inferiores a, por ejemplo, 200 MHz, puede presentar pérdidas relativamente grandes. Se ha mostrado especialmente ventajoso que el primer transmisor simétrico no se construya únicamente con un núcleo de ferrita de permeabilidad relativamente baja, sino que se construya al mismo tiempo de modo que actúe como transformador para altas frecuencias. Por lo demás, la estructura del transmisor simétrico es de la forma conocida.

A continuación, se explica detalladamente la invención mediante un dibujo esquemático en un ejemplo de realización.

La figura muestra el dibujo esquemático de un circuito amplificador en contrafase de alta frecuencia con transistor para una franja ancha de frecuencias de, por ejemplo, 1,5 a 600 MHz. El transistor 1 se alimenta con su tensión operativa de forma conocida mediante una disposición 2 de estranguladores de dos hilos, su salida 3, 4 simétrica está conectada con la entrada de un primer transmisor 5 simétrico transformador compuesto por un núcleo 6 de ferrita, por ejemplo, un denominado *two hole core*, y una bobina 7 de doble hilo configurada como cable coaxial. La salida 8 simétrica de este primer transmisor simétrico transformador está conectada con la entrada de un segundo transmisor 9 simétrico que está formado a su vez por un núcleo 10 de ferrita y una bobina 11 de doble hilo configurada nuevamente como cable coaxial. Este segundo transmisor simétrico está conectado con la salida 12, a la que está conectada una carga 13 de 50 ohmios.

El núcleo 6 de ferrita del primer transmisor simétrico tiene una permeabilidad relativamente reducida de, por ejemplo, $\mu =$ entre 80 y 150, por tanto, a altas frecuencias tiene pérdidas reducidas. La impedancia Z característica del cable 7 coaxial es de $Z = 25$ ohmios y tiene una longitud $\lambda/4$ cerca de la máxima frecuencia operativa de, por ejemplo, 600 Mhz. Por tanto, este transmisor simétrico actúa para altas frecuencias como transformador 4:1 y, por tanto, la salida 3, 4 del transistor 1 ofrece para altas frecuencias una resistencia de salida favorable de 12,5 ohmios. En caso de frecuencias más bajas, este transmisor 5 simétrico ya no actúa a modo de transformador, por tanto, la salida 3, 4 del transistor ofrece para frecuencias bajas la entrada del segundo transmisor 9 simétrico de 50 ohmios. Para afinar la adaptación en las franjas de frecuencias en las que la transformación $\lambda/4$ del transmisor 5 simétrico ya se reduce intensamente, entre el transistor 1 y el primer transmisor 5 simétrico se dispone además una red 14 de transformadores L/C. La impedancia de la bobina 11 del segundo transmisor 9 simétrico se elige a $Z = 50$ ohmios, y, por tanto, este transmisor simétrico sirve para transformar la salida simétrica del transistor en la resistencia 13 de carga asimétrica.

REIVINDICACIONES

1. Amplificador en contrafase de alta frecuencia cuya salida (3, 4) simétrica está conectada mediante una disposición de transmisores simétricos con una carga (13) asimétrica, estando compuesta la disposición de transmisores simétricos por la conexión en serie de dos transmisores (5, 9) simétricos, presentando el primer transmisor simétrico, unido por el lado de entrada con la salida (3, 4) simétrica del amplificador (1) en contrafase, sólo un núcleo (6) de ferrita de permeabilidad relativamente baja, y el segundo transmisor (9) simétrico está unido por el lado de entrada con la salida (8) simétrica del primer transmisor simétrico y, por el lado de salida, con la carga (13), y sólo presenta un núcleo (10) de ferrita de permeabilidad relativamente alta, y estando configurado el pri-

mer transmisor (5) simétrico de modo que actúa como transformador para frecuencias altas.

2. Amplificador en contrafase de alta frecuencia según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la bobina (7) del primer transmisor (5) simétrico presenta una impedancia de 25 ohmios y, para altas frecuencias, una longitud de $\lambda/4$, y esta bobina (11) del segundo transmisor (9) simétrico presenta una impedancia de 50 ohmios.

3. Amplificador en contrafase de alta frecuencia según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el núcleo de ferrita del primer transmisor (5) simétrico presenta una permeabilidad de aproximadamente 80 a 150 y el núcleo de ferrita del segundo transmisor simétrico presenta una permeabilidad de aproximadamente 800.

