

DESCRIPCIÓN

Sistema para la medición y monitorización de distorsión no lineal en dispositivos de linealización.

Los sistemas de detección y monitorización de la distorsión empleados, entre otras situaciones, en los amplificadores linealizados se basan fundamentalmente en tres principios: la correlación entre la señal correcta y la distorsionada, el análisis de distorsión en señales piloto y la minimización de potencia de las señales de error que resultan de la comparación de la señal correcta con la distorsionada.

El propósito de todas ellas no es otro que la reducción, en la medida de lo posible (criterio minimalista), de la distorsión introducida por el amplificador o dispositivo principal, o, lo que es casi equivalente, permitir el trabajo del mismo a máxima potencia para un límite de distorsión preestablecido.

En este último sentido, todo sistema de potencia, debe cumplir con unas especificaciones de limitación de distorsión no lineal que dependen de la aplicación a la que se destina. Este límite viene fijado por el propio criterio de calidad del diseñador del sistema o por el estándar de la aplicación, si ésta está normalizada y aquel existe.

En tal caso, es del mayor interés obtener la máxima potencia de salida del dispositivo, lo que supone que ha de intentarse que funcione al límite de la distorsión permitida.

En estas condiciones se precisan de métodos de medición, que no de detección, que indiquen lo cerca o alejado que se está de la distorsión límite prefijada. La medida de la distorsión no es, en principio, un proceso sencillo y suele llevarse a cabo mediante costoso y voluminoso instrumental de laboratorio.

Una de las razones de la dificultad de esta medida se debe a la considerable diferencia de magnitud de las señales que el sistema de medición ha de manejar, pues la medida consiste, básicamente, en comparar señales de alta potencia (señal útil) con señales de muy baja potencia (distorsión generada), y, además, esto ha de hacerse con la suficiente precisión y fiabilidad como para que el sistema sea utilizable con garantía.

El presente invento viene, precisamente, a resolver esta dificultad de manera razonablemente simple y adaptada al fin que se persigue.

La capacidad de medir, de manera sencilla, la distorsión introducida por el dispositivo principal, permite, entre otras cosas, adaptar el mismo sistema de radiofrecuencia (RF) a las exigencias de linealidad de diferentes estándares. Actuando sobre los ajustes de control, el sistema se mantiene en el punto adecuado, para que la distorsión, que permanece, en todo momento, monitorizada y bajo control, responda a las exigencias particulares del caso.

En concreto, el sistema del invento para la medición y monitorización de distorsión no lineal en dispositivos de linealización de los que la señal de entrada es enviada a un amplificador que origina dos señales de salida, una amplificada en el canal útil y una de distorsión en el canal adyacente, y constan de un primer lazo que obtiene una muestra de la distorsión y un segundo lazo que emplea dicha muestra en reducir en la medida de lo posible (criterio minimalista) la distorsión generada por el amplificador, se caracteriza porque ambas señales de salida se envían a:

a) un bloque de muestreo de dichas señales de salida que está conmutado sincrónicamente con

b) un bloque atenuador que asemeja las magnitudes de las muestras de la señal del canal útil y la señal de distorsión del canal adyacente.

También se caracteriza porque el bloque de muestreo consta de un conversor variable que traslada en frecuencia, sucesivamente, la señal útil y la señal de distorsión y a la vez actúa sobre el bloque atenuador que consta de un acoplador direccional, un atenuador y un conmutador de radiofrecuencia (RF).

También se caracteriza porque la distorsión se mide por comparación entre la medida de la señal en el canal útil, en uno o varios puntos de éste, y la señal de distorsión en uno o varios puntos del canal adyacente.

También se caracteriza porque consta de más de un atenuador, si la desemejanza en las magnitudes es mayor que dos.

También se caracteriza porque consta de un atenuador variable electrónicamente, con distintos valores de atenuación, si la desemejanza en las magnitudes es mayor que dos.

Para comprender mejor el objeto de la presente invención, se representa en los planos una forma preferente de realización práctica, susceptible de cambios accesorios que no desvirtúen su fundamento.

La figura 1 es un diagrama de una realización práctica del sistema objeto del invento.

Se describe a continuación un ejemplo de realización práctica, no limitativa, del presente invento.

El sistema para la medición de señales, objeto de la invención, se describe en la presente memoria, aplicado de manera no limitativa, sino ilustrativa, al control de amplificadores linealizados, en particular a uno de tipo "feedforward".

El sistema de medición, consta de un único receptor de señal situado a la salida del circuito de linealización, que realiza la medición de las dos señales de salida: la señal útil y la señal de distorsión.

Un típico amplificador "feedforward" está constituido por dos lazos de cancelación.

El primero obtiene una muestra de la distorsión introducida por el amplificador principal (1), originada en su mayor parte por los productos de intermodulación de tercer orden.

El segundo lazo, por otro lado, resta una señal, generada a partir de la muestra de la distorsión obtenida por el primer lazo, a la señal emergente del amplificador principal (1), obteniendo así, idealmente, una señal libre de distorsión.

El funcionamiento de ambos lazos de cancelación es el siguiente:

La señal de entrada al circuito de linealización se divide en un primer divisor (2). Una de las señales es amplificada por el amplificador principal (1), cuyas componentes a su salida son la señal amplificada en el canal útil y la señal de distorsión en el canal adyacente, compuesta ésta, en su mayor parte, por los productos de intermodulación de tercer orden y objetivo a la vez del proceso de linealización.

La segunda señal obtenida del divisor (2) es atenuada y desfasada por un atenuador-desfasador variable (3) y retardada por una línea de retardo (5), haciendo coincidir su amplitud, fase y tiempo, respectivamente, a las de la muestra de la señal amplificada proveniente del acoplador (4).

Ambas señales son sumadas en contrafase en un divisor (6). Con ello, la componente común amplifi-

cada queda cancelada. El objetivo de esta resta es obtener una muestra de la distorsión introducida por el amplificador principal (1).

En el segundo lazo, la muestra de la distorsión es desfasada y atenuada por un atenuador-desfasador variable (8) y amplificada por un amplificador secundario (9), haciendo coincidir su amplitud y fase a los de la señal proveniente del amplificador principal (1), de forma que puedan ser restadas en un acoplador (10). En esta ocasión el ajuste del tiempo se realiza sobre la señal amplificada mediante una línea de retardo (7).

Como resultado se obtiene una señal de salida (S) que es la señal de entrada (Se) atenuada por un divisor (2) y amplificada por el amplificador principal (1), idealmente libre de distorsión, completando así el proceso básico de linealización.

La medición de la señal emergente del sistema se realiza tanto en la señal amplificada del canal útil como en la señal de distorsión, considerando como producto representativo de la distorsión uno de sus efectos: la distorsión generada en el canal adyacente.

Para minimizar errores, la medición se lleva a cabo a través de un único receptor, el cual debe medir niveles de potencia, diferenciados entre sí varios órdenes de magnitud.

Previamente, es preciso adecuar dichos niveles de potencia para mejorar el rango dinámico del detector, que irá situado al final de la cadena de recepción, garantizando, así, una resolución y precisión adecuadas en la medición de sus valores.

La muestra de la señal de salida (S) del dispositivo de linealización se obtiene mediante un acoplador (11) que extrae una porción de dicha señal (S) (usualmente una porción de la potencia).

Posteriormente, un atenuador (12) realiza un ajuste de la magnitud de potencia mínima de recepción, que corresponde precisamente al nivel de potencia mínimo de la señal de distorsión (previamente fijado/preestablecido).

A continuación, ambas señales son trasladadas en frecuencia mediante un conversor variable que consta de un mezclador (16) y un oscilador local (17), encargados de presentar para su medición la señal del canal útil o la de distorsión (canal adyacente) alternativamente.

Una vez trasladadas en frecuencia, un filtro (18) rechaza, en primera instancia, una parte de una de las dos señales que no se desea medir.

Un circuito de conmutación es el encargado de interponer, o no, un atenuador con el fin de asemejar las magnitudes de las dos señales de salida, diferenciadas entre sí varios órdenes de magnitud. Un conmutador de radiofrecuencia (RF) (15) permite seleccionar entre la salida directa o la acoplada de un acoplador (13). La salida acoplada es atenuada por un atenuador (14) y se emplea en la medida de la señal del canal útil. La salida directa, por otra parte, se activa cuando la medida se realiza sobre la señal de distorsión.

La atenuación debida al acoplador direccional (13) y al atenuador (14) debe coincidir con la diferencia de amplitud entre la señal del canal útil y la de distorsión, asemejando de esta forma sus niveles de potencia en el resto del circuito de recepción.

A continuación, la señal es amplificada por un amplificador (19) para compensar las pérdidas de los componentes que le preceden y filtrada en segunda instancia por un filtro (20) que aporta, junto con el filtro anterior (18), una selectividad preestablecida.

El nivel de potencia de la señal trasladada en frecuencia (llamada frecuencia intermedia) es convertido a tensión mediante un detector de potencia real (21) y transformado digitalmente por un convertidor analógico-digital (22).

El ajuste de los dos lazos de cancelación se ejecuta en un microcontrolador (23). Dichos ajustes se realizan a través de dos convertidores digital-analógicos (24), (25) que están gobernados por el microcontrolador (23), al igual que el oscilador local (17) y el conmutador de radiofrecuencia (15).

El sistema mide la distorsión por comparación entre la medida de la señal en el canal útil, en uno o varios puntos de éste, y la señal de distorsión en uno o varios puntos del canal adyacente.

El sistema consta de más de un atenuador si la semejanza en las magnitudes es mayor que dos.

El sistema consta de un atenuador variable electrónicamente, con distintos valores de atenuación, si la semejanza en las magnitudes es mayor que dos.

REIVINDICACIONES

1. Sistema para la medición y monitorización de distorsión no lineal en dispositivos de linealización, de los que la señal de entrada (Se) es enviada a un amplificador (1) que origina dos señales de salida (S), una amplificada en el canal útil y una de distorsión en el canal adyacente, y constan de un primer lazo que obtiene una muestra de la distorsión y un segundo lazo que emplea dicha muestra en reducir en la medida de lo posible (criterio minimalista) la distorsión generada por el amplificador, **caracterizado** porque ambas señales de salida (S) se envían a:

a) un bloque de muestreo (11), (12), (16), (17) de dichas señales de salida (S) que está conmutado sincrónicamente con

b) un bloque atenuador (13), (14), (15) que asemeja las magnitudes de las muestras de la señal del canal útil y la señal de distorsión del canal adyacente.

2. Sistema para la medición y monitorización de distorsión no lineal en dispositivos de linealización, según reivindicación anterior, **caracterizado** porque el bloque de muestreo consta de un conversor variable (16), (17) que traslada en frecuencia, sucesivamente, la señal útil y la señal de distorsión y a la vez actúa sobre el bloque atenuador que consta de un acoplador direccional (13), un atenuador y un conmutador de radiofrecuencia (RF).

3. Sistema para la medición y monitorización de distorsión no lineal en dispositivos de linealización, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el bloque de muestreo consta sucesivamente de:

a) un acoplador (11) que extrae una porción de las señales de salida (S),

b) un atenuador (12) que realiza un ajuste de potencia de acuerdo con un nivel preestablecido,

c) el conversor variable que consta de un mezclador (16) y un oscilador (17) que presentan alternativamente al bloque atenuador la señal del canal útil o la señal de distorsión.

4. Sistema para la medición y monitorización de

distorsión no lineal en dispositivos de linealización, según reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque el bloque atenuador consta de:

a) un acoplador direccional (13), con una salida acoplada que se emplea en la medida de la señal del canal útil y una salida directa que se emplea en la medición de la señal de distorsión,

b) un atenuador (14) que recibe la salida acoplada y la envía a

c) un conmutador (15) de radiofrecuencia que selecciona entre la salida acoplada y la salida directa.

5. Sistema para la medición y monitorización de distorsión no lineal en dispositivos de linealización, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la señal de salida del conmutador (15) es enviada a un microprocesador (23) que ajusta los dos lazos (3), (8) del dispositivo de linealización por medio de dos convertidores digital-analógicos (24), (25).

6. Sistema para la medición y monitorización de distorsión no lineal en dispositivos de linealización, según reivindicación 5, **caracterizado** porque el microprocesador (23) también ajusta el oscilador (17) y el conmutador de radiofrecuencia (15).

7. Sistema para la medición y monitorización de distorsión no lineal en dispositivos de linealización, según reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque la distorsión se mide por comparación entre la medida de la señal en el canal útil, en uno o varios puntos de éste, y la señal de distorsión en uno o varios puntos del canal adyacente.

8. Sistema para la medición y monitorización de distorsión no lineal en dispositivos de linealización, según reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque consta de más de un atenuador, si la desemejanza en las magnitudes es mayor que dos.

9. Sistema para la medición y monitorización de distorsión no lineal en dispositivos de linealización, según reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque consta de un atenuador variable electrónicamente, con distintos valores de atenuación, si la desemejanza en las magnitudes es mayor que dos.

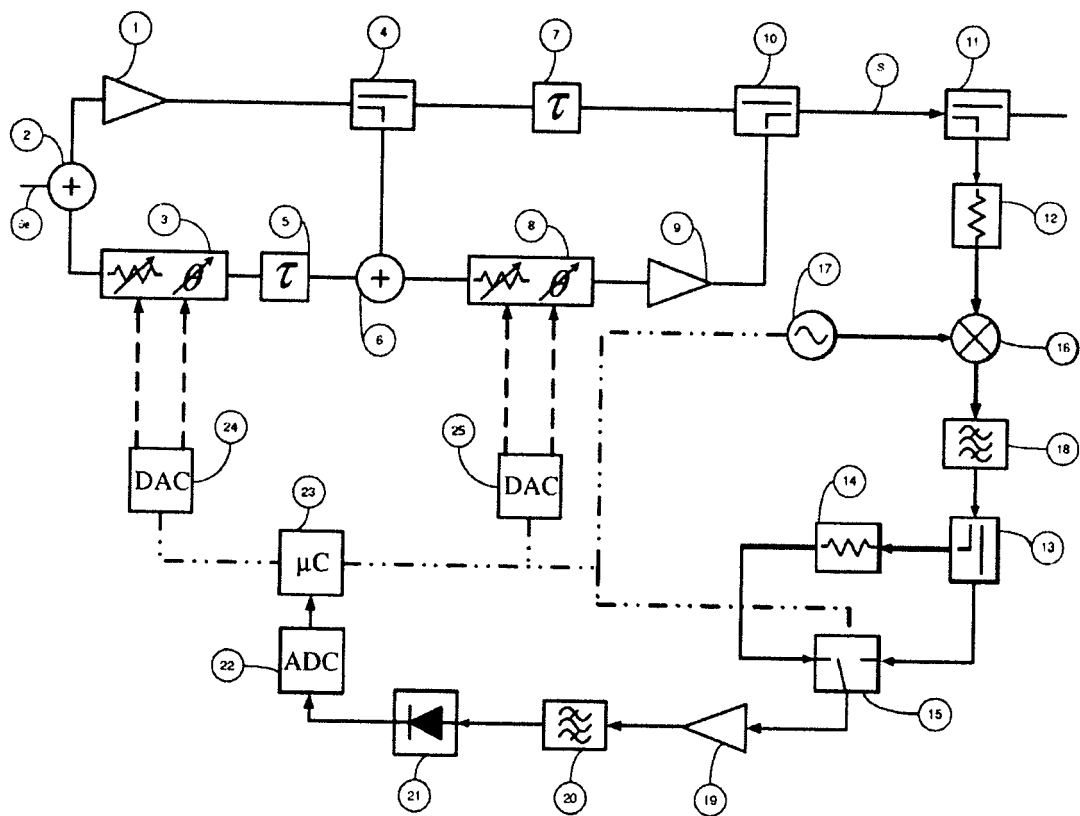


Figura 1



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 262 427

⑫ Nº de solicitud: 200500697

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 23.03.2005

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: **H03F 1/32** (2006.01)
G01R 23/20 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	JP 6132735 A (FUJITSU LTD) 13.05.1994, resumen; figura. Extraída de la base de datos PAJ en EPODOC.	1,5-9
A	GB 1449723 A (WESTERN ELECTRIC CO.) 15.09.1976, página 2, línea 60 - página 4, línea 48; figuras.	1
A	US 4389618 A (BAUMAN) 21.06.1983, columna 3, línea 7 - columna 7, línea 21; figuras.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

17.10.2006

Examinador

P. Pérez Fernández

Página

1/1