

REIVINDICACIONES

1. Un analizador digital de distorsión armónica y relación señal a ruido el cual comprende una tarjeta electrónica conformada por un microcontrolador, una pluralidad de pulsadores, una fuente de poder, una pantalla y una pluralidad de conversores análogo a digital del tipo Delta-Sigma. Analizador caracterizado porque: el microcontrolador (1) de la tarjeta electrónica (12) se conecta con una pantalla LCD (9) por medio de un bus de 7 bits, igualmente se conecta con un equipo de computo a través de una interfaz USB (5), y se conecta con dos tarjetas de desarrollo (14) para el conversor Análogo a digital (15) por medio de un bus SPI (18) a través del Módulo de Acceso Directo a Memoria DMA (17), donde la configuración de las tarjetas de desarrollo (14) se realiza por medio de un bus I2C (16) conectado al microcontrolador (1).
2. Un analizador digital de distorsión armónica y relación señal a ruido de acuerdo a la reivindicación 1 caracterizado porque: el bus SPI (18) de la tarjeta se configura para que el conversor trabaje en modo esclavo o en modo maestro.
3. Un analizador digital de distorsión armónica y relación señal a ruido de acuerdo a la reivindicación 1 caracterizado porque: el equipo tiene dos tarjetas de desarrollo (14) una para el canal que recibe la señal deseada y la otra para el canal de la señal de referencia.
4. Un analizador digital de distorsión armónica y relación señal a ruido de acuerdo a la reivindicación 1 caracterizado porque: El microcontrolador comprende un driver captura de datos (2) comunicado con los conversores análogos a digitales (3, 3') a través de una interfaz SPI, un driver USB (4) para la interfaz USB (5) de comunicación entre el microcontrolador y el equipo de computo, un bloque de configuración ADC (6) para la configuración de los conversores análogos a Digitales a traves de la interfaz

IC2 (7), un Filtro RLS (10) cuya salida se comunica con un bloque de Calculo SINAD (11), el cual a su vez esta acoplado a un bloque driver LCD (8) para realizar una comunicación entre el microcontrolador y la pantalla LCD (9).

- 5 5. Un método para obtener la relación señal a ruido y distorsión armónica SINAD, por medio de un analizador digital de distorsión armónica que comprende dos entradas de señales, una para la señal de referencia y la otra para la señal de prueba, donde el método se caracteriza porque comprende los siguientes pasos:
 - 10 a) Asignar valores iniciales al vector de pesos en el tiempo $w(0)$ y a la matriz inversa de la correlación $P(0)$,
 - b) Capturar los datos (19),
 - c) Verificar si los registros estan llenos (20),
 - d) Inicializar (21) el vector de entrada $u(i)$ con las M muestras de la señal de entrada,
 - 15 e) Calcular (22) el vector de ganancias de $M \times 1$ $k(n)$,
 - f) Calcular (23) el error $\varepsilon(n)$,
 - g) Actualizar (24) los pesos $\hat{w}(n)$ del filtro,
 - h) Determinar (25) la inversa de la matriz de correlación,
 - 20 i) Verificar (26) si el error es suficientemente pequeño para que el filtro se estabilice,
 - j) Calcular la varianza del error y de la salida (27).
 - k) Verificar si se procesaron la totalidad de las muestras tomadas (28),
 - l) volver a inicializar el vector $u(i)$ si no se ha procesado la totalidad de las muestras,
 - 25 m) Calcular el SINAD (29) al procesar la totalidad de las muestras,
6. Un método para obtener la relación señal a ruido y distorsión armónica SINAD, por medio de un analizador digital de distorsión armónica de acuerdo a la reivindicación 5 el cual alternativamente utiliza solamente una señal de
 - 30

entrada mediante el método IEEE1241, cual comprende los siguientes pasos:

- a) Capturar los datos (39),
- b) Verificar si los registros estan llenos (40),
- 5 c) Obtener la frecuencia estimada mediante la transformada rápida de Fourier (41),
- d) Aplicar un algoritmo de mínimos cuadrados (42),
- e) Calcular el SINAD.

7. Un método para obtener la relación señal a ruido y distorsión armónica SINAD, por medio de un analizador digital de distorsión armónica de acuerdo a la reivindicación 6 en el cual se crea una señal de referencia interna dentro del instrumento por medio de un algoritmo de mínimos cuadrados el cual comprende los siguientes pasos:

- 15 a) Hacer una estimación de la frecuencia angular (30) de los datos almacenados,
- b) Inicializar un contador con el índice $i=0$ (31),
- c) Asignar un valor inicial al vector de salida $y(0)$ (32),
- d) Actualizar la frecuencia estimada ω_i
- 20 e) Crear la matriz $D(n)$ (33).
- f) Calcular la solución de mínimos cuadrados (34), x_i ,
- g) Calcular la amplitud y la fase (35),
- h) Calcular la señal aproximada y'_n (36),
- i) Incrementar el contador i (37) para la siguiente iteración,
- 25 j) Repetir los pasos e), f), g), h) e i).
- k) Continuar hasta que el valor RMS del error e_{rms} sea menor a 0,01 (38), o se llegue a la iteración 30.

8. Un método para obtener la relación señal a ruido y distorsión armónica SINAD, por medio de un analizador digital de distorsión armónica de acuerdo a la reivindicación 5 el cual la señal de referencia se calcula con base en el

método IEEE1241 y el SINAD se calcula utilizando los pasos expuestos en la reivindicación 5.