

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de dispositivos conectados en red para determinar la asimetría de la densidad de electrones en dos regiones que comprende:

Al menos dos radares configurados para emitir-recibir ecos en dos zonas (1) y (2) ubicadas debajo de la ionósfera;

Una pluralidad de transmisores (9) configurado para emitir un pulso de radiofrecuencia mediante la antena (4);

Una pluralidad de receptores (10) configurado para recibir la onda reflejada a través de la antena de recepción (5);

Una pluralidad de unidades de cómputo (16) que procesan las señales emitidas y reflejadas en la ionosfera de forma diferencial fijando la zona (2) como referencia;

Un dispositivo celular (17) que procesa las señales emitidas y reflejadas en la ionosfera de forma diferencial, ejecuta las instrucciones de procesamiento y visualización de la asimetría de los electrones en la ionosfera a partir de la frecuencia de corte de la ionósfera;

Una pluralidad amplificadores operacionales (13) que amplifican las señales del receptor (10) y del emisor (9);

Una pluralidad filtros (11), y convertidores de señal AC/DC (7) configurados para el acondicionamiento del pulso que es transportado por las ondas electromagnéticas y reflejado en la ionosfera (8).

2. El sistema de dispositivos conectados en red para determinar la asimetría de la densidad de electrones en dos regiones de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque la frecuencia de corte de la ionósfera se determinada por $f_0 = \sqrt{9Ne}$ y la asimetría (Ane) determinada por $Ane = [(Ne1 - Ne2) / (Ne1 + Ne2)] \times 100\%$; donde: Ne1 es la densidad de electrones de la zona 1 y Ne2e es la densidad de electrones de la zona 2.
3. El sistema de dispositivos conectados en red para determinar la asimetría de la densidad de electrones en dos regiones de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque el dispositivo celular (17) controla el transmisor (9) y recibe el eco detectado por la antena (5), el cual es transferido al receptor (10) y su señal de salida se conecta al micrófono del celular (17) a través del puerto de audio.

4. El sistema de dispositivos conectados en red para determinar la asimetría de la densidad de electrones en dos regiones de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque el transmisor (9) está compuesto por una válvula de vacío y opera como un oscilador de potencia FM.
5. El sistema de dispositivos conectados en red para determinar la asimetría de la densidad de electrones en dos regiones de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque los dispositivos celulares (17) se configuran para generar una onda seno, crear una matriz entre la amplitud de la onda seno y la respectiva frecuencia emitida por el transmisor FM; enviar una trama de datos de respuesta que contiene las densidades de electrones para las dos zonas, calcular la asimetría correspondiente y emitir un informe final de la medición; estimar la densidad de electrones, activar de forma adecuada el transmisor y el receptor y estimar la densidad de electrones.
6. El sistema de dispositivos conectados en red para determinar la asimetría de la densidad de electrones en dos regiones de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque el informe final de la medición contempla que para cada frecuencia de la onda incidente se realizan tres estimaciones consecutivas de densidad de electrones, que también son enviadas en la trama de datos para proporcionar una medición más robusta.
7. El sistema de dispositivos conectados en red para determinar la asimetría de la densidad de electrones en dos regiones de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque el transmisor y el receptor incluyen comunicación bidireccional entre los dispositivos celulares (17a y 17b) y las unidades de cómputo, e intercambian información mutua de la densidad de electrones en la ionósfera a través de una red del Internet de las cosas
8. El sistema de dispositivos conectados en red para determinar la asimetría de la densidad de electrones en dos regiones de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque la onda moduladora tipo seno se configura con duración de 10 a 20 segundos y con pausas de 1 a 2 minutos entre 300 y 400 Hz que realiza una modulación en FM a un oscilador tipo Colpitts con un tanque de resonancia formado por un resistor, 2 diodos varicap y la inductancia (2) que permiten procesar la señal de modulación en frecuencia.

9. El sistema de dispositivos conectados en red para determinar la asimetría de la densidad de electrones en dos regiones de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque el transmisor de esta compuesto por una válvula de vacío (6) y operado como un oscilador de potencia FM en donde los condensadores (3, 4, 5, 9) las inductancias (7, 8) y las resistencias (10, 11 y 12) determinan la polarización y la retroalimentación positiva necesarios para la correcta operación; y un receptor (10) de la onda incidente reflejada en la ionósfera.
10. El sistema de dispositivos conectados en red para determinar la asimetría de la densidad de electrones en dos regiones de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque el amplificador operacional tiene una ganancia con un valor de 10 y es determinada por los resistores (32) y (33).
11. El sistema de dispositivos conectados en red para determinar la asimetría de la densidad de electrones en dos regiones de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque la polarización y la retroalimentación positiva necesarios para la correcta operación del transmisor (9) se configura a partir de la variación de los condensadores (3, 4, 5, 9), las inductancias (7, 8) y las resistencias (10, 11 y 12) determinan.
12. Un método para determinar la asimetría de la densidad de electrones en dos regiones que comprende las siguientes etapas:
 - a) Fijar la zona 1 y la zona 2 para la medición diferencial;
 - b) configurar a través del puerto de audio del dispositivo celular (17) la onda seno a transmitir por el transmisor (9) mediante la antena (4);
 - c) Detectar la onda reflejada por medio de la antena (5) del receptor (10);
 - d) Amplificar la onda con el amplificador (13);
 - e) Transferir al receptor (10) el eco detectado por la antena (5);
 - f) Procesar, adquirir y visualizar la asimetría de los electrones en la ionósfera;
 - g) Realizar tres estimaciones consecutivas de densidad de electrones;
 - h) Enviar en la trama de datos la respuesta que contiene las

densidades de electrones para las dos zonas (1) y (2) y la asimetría correspondiente;

- i) Ejecutar el algoritmo de detección de asimetría de la densidad de electrones en donde dicho algoritmo comprende calcular la frecuencia de corte de la ionósfera determinada por:

$$f_0 = \sqrt{9Ne} \quad (1)$$

- j) Calcular la asimetría (Ane) determinada por:

$$Ane = [(Ne1 - Ne2) / (Ne1 + Ne2)] \times 100\%$$

Donde: Ne1 es la densidad de electrones de la zona 1.

Ne2e es la densidad de electrones de la zona 2.

- k) Evaluar el umbral de contaminación, de acuerdo con

Si el umbral es <2%; entonces, la contaminación es baja en la zona de estudio;

Si el umbral es >10%; entonces, la contaminación es alta en la zona de estudio;

Si el umbral esta entre >2% y <10%, es una zona aún sin definir y emitir el informe final.