

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 205**

51 Int. Cl.:  
**H04B 17/00** (2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08165156 .4**
- 96 Fecha de presentación: **25.09.2008**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2043284**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.04.2009**

54 Título: **Dispositivo de medición de la tasa de carga en emisión de un terminal de radiocomunicaciones**

30 Prioridad:  
**28.09.2007 FR 0706842**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**23.04.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**23.04.2012**

73 Titular/es:  
**THALES  
45, RUE DE VILLIERS  
92200 NEUILLY-SUR-SEINE, FR**

72 Inventor/es:  
**Klopp, Thierry y  
Trin, Jean-Marc**

74 Agente/Representante:  
**Carpintero López, Mario**

**ES 2 379 205 T3**

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

Dispositivo de medición de la tasa de carga en emisión de un terminal de radiocomunicaciones

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de medición de la tasa de carga en emisión de un terminal de radiocomunicaciones que transmite señales utilizando una forma de onda del Sistema Multifunción de Distribución de la Información, más simplemente denominado MIDS por el acrónimo anglosajón «Multifunctional Information Distribution System». La invención se aplica particularmente al seguimiento de la densidad de emisiones radioeléctricas de sistemas emisores del tipo MIDS y JTIDS «Joint Tactical Information Distribution System» (Sistema Común de Distribución de la Información Táctica) con vistas a demostrar el cumplimiento de las normas de reparto temporal del espectro radioeléctrico alojado en los sistemas civiles de radionavegación y de ayuda al aterrizaje.

10 Para asegurar unas buenas condiciones de funcionamiento de los aparatos que comunican por ondas radioeléctricas, se establecen generalmente normas de reparto para permitir una cohabitación satisfactoria entre las diferentes partes interesadas que utilizan este tipo de aparatos. Como ejemplo, acuerdos entre las autoridades militares y los servicios de aviación civil permiten garantizar el buen funcionamiento de los sistemas de radionavegación y/o de ayuda al aterrizaje de la aviación civil imponiendo limitaciones a los sistemas militares emisores de señales radioeléctricas y un registro de su densidad de emisión temporal. El cumplimiento de estos acuerdos debe demostrarse, particularmente durante las investigaciones provocadas después de los accidentes aéreos producidos.

20 Algunas terminales emisoras están provistas de un sistema de seguridad adecuado para bloquear las emisiones de señales tan pronto se alcanza su densidad de emisión máxima autorizada. El desencadenamiento de este sistema de seguridad puede volver inoperativos a los terminales y perturbar las comunicaciones de manera imprevisible. Además, para evitar alcanzar esta densidad de emisión máxima autorizada, las emisiones de los terminales actuales generalmente están planificadas. Por ejemplo, para los terminales que comunican por emisiones de impulsos de acuerdo con un modo de acceso de reparto múltiple en el tiempo, este modo de comunicación normalmente denominado TDMA por el acrónimo en referencia a la expresión anglosajona «Time División Múltiple Access» (Acceso Múltiple por División en el Tiempo), la densidad de emisión máxima autorizada se traduce por un número planificado de impulsos máximos por ciclo TDMA. De esta manera, la planificación de las emisiones para un terminal de este tipo puede efectuarse calculando el número de impulsos máximos a emitir en cada uno de los intervalos temporales de un ciclo TDMA, realizándose este cálculo, por ejemplo, a partir de datos de inicialización del terminal.

25 Para las comunicaciones en TDMA, este número de impulsos máximos se expresa a menudo en forma de un TSDF que no debe superarse, siendo el TSDF un acrónimo anglosajón de «Time Slot Duty Factor» (Factor de Trabajo de Ranuras de Tiempo), es decir, una tasa de carga que corresponde a la relación del número de impulsos emitidos por el terminal sobre un número de impulsos fijo. Los datos de planificación se consignan como demostración del cumplimiento de los acuerdos.

30 Sin embargo, la planificación de la tasa de carga de un terminal por los datos de entrada presenta inconvenientes. Por un lado, las capacidades máximas de emisión del terminal no se aprovechan. De hecho, el número de impulsos emitidos en algunos intervalos temporales no es previsible, estando a veces las emisiones sujetas a numerosos riesgos. Por otro lado, los datos de planificación consignados no constituyen una demostración formal del cumplimiento de los límites impuestos por los acuerdos, dado que no se demuestra que el número de impulsos realmente emitidos no sean superiores al número de impulsos previstos en los datos de planificación.

35 Para mejorar el conocimiento de la tasa de carga del terminal en emisión, algunos sistemas implementan un algoritmo de cálculo de la tasa de carga. Este algoritmo es un programa informático ejecutado sobre el sistema principal que controla el terminal. El algoritmo tiene en cuenta, como anteriormente, la planificación de las comunicaciones, tiene también en cuenta datos a emitir enviados por el sistema principal al terminal, y puede, si el terminal lo permite, obtener informaciones de configuración dinámica del terminal; permitiendo calcular del todo la tasa máxima de emisión sobre un periodo proporcionado.

40 Sin embargo, aunque la utilización de un algoritmo de este tipo perfeccione el conocimiento de la tasa de carga en emisión realizando un cálculo dinámico más que una predicción en el inicio, aportando así una mejora neta con respecto al procedimiento anterior, no permite tener en cuenta las emisiones espontáneas del terminal, ni siquiera el acondicionamiento de la información realizado por el terminal para adaptar en el mejor de los casos el canal de radio en función de los datos a emitir. Por otro lado, los procedimientos de cálculo de la técnica anterior dependen del buen funcionamiento del terminal y de su interfaz con el sistema principal; finalmente dependen de la naturaleza de la interfaz con el terminal y de la del sistema principal. De esta manera, para el cambio de plataforma puede ser necesario un puerto de algoritmo.

55 Los procedimientos de obtención de la tasa de carga en emisión se aplican muy particularmente al intervalo de frecuencia reservado a la aviación civil en banda L (960-1215 MHz) para los sistemas de navegación y de ayuda al aterrizaje tales como el «Distance Measuring Equipment» (Equipo de Medición a Distancia), o DME, utilizándose también esta banda de frecuencia para las transmisiones de telefonía y de datos tácticos militares de acuerdo con la forma de onda MIDS. Como ilustración, la forma de onda definida por la norma STANAG 4175, se basa en una

organización TDMA a 128 intervalos temporales por segundo y una transmisión por impulso de saltos de frecuencia ultra-rápida a más de 76.000 saltos/segundo.

5 Los equipos emisor/receptor de esta forma de onda de radio se denominan, de manera genérica, en lo sucesivo en el presente documento «terminal MIDS». La familia de terminales MIDS comprende principalmente equipos JTIDS de clase 1 y JTIDS de clase 2, equipos MIDS-LVT (1 a 5) (siendo LVT el acrónimo anglosajón de «Low Volume Terminal» (Terminal de Bajo Volumen)), y el futuro terminal MIDS-JTRS, siendo JTRS el acrónimo anglosajón de «Joint Tactical Radio System» (Sistema de Radio Táctico Común).

10 Las reglas en vigor para ajustar la cohabitación de emisiones MIDS con la de los sistemas de navegación y de ayuda al aterrizaje civil se conocen con el término genérico de «MIDS FCA», (siendo FCA el acrónimo anglosajón de «Frequency Clearance Agreements» (Acuerdos de Autorización de Frecuencia)). Cada país usuario de MIDS ha reconsiderado estas reglas en el informe regular realizado por el grupo de trabajo «JTIDS / MIDS MULTINATIONAL AD HOC SPECTRUM SUPPORT WORKING GROUP». Estas reglas definen en particular la tasa de carga en emisión máxima de un terminal MIDS, con el nombre TSDF.

15 Un objeto de la invención es proponer un dispositivo fiable y asequible que permita realizar una medición precisa de la tasa de carga en emisión de un terminal de radiocomunicaciones. Para tal efecto, la invención tiene por objeto un dispositivo de determinación de la tasa de carga de un terminal de radiocomunicaciones emisor de impulsos, determinándose la tasa de carga sobre un ciclo repetido en el tiempo y una duración  $\Delta t$ , recibiendo el dispositivo una señal que comprende un tren de referencias, correspondiendo cada referencia a un impulso emitido por el terminal, caracterizándose el dispositivo porque comprende un oscilador local y un microcontrolador adecuado para contar las referencias de dicha señal sobre la duración  $\Delta t$  para calcular un valor de tasa de carga en emisión, evaluando el microcontrolador la duración  $\Delta t$  teniendo en cuenta las oscilaciones liberadas por el oscilador local.

20 El dispositivo de acuerdo con la invención puede sustituir así los algoritmos clásicos de estimación de dicha tasa de carga. El dispositivo de acuerdo con la invención permite suprimir las imprecisiones de estos algoritmos sustituyendo una medida por una estimación y suprimiendo los riesgos de errores inherentes a los fallos en la comunicación con el terminal, estando dicho dispositivo disociado del terminal.

25 De acuerdo con un modo de realización del dispositivo de acuerdo con la invención, la tasa de carga se determina sobre un intervalo de frecuencia reservado a la aviación civil en banda L, emitiéndose los impulsos por un terminal MIDS que emite en TDMA. Ventajosamente, la forma de onda utilizada por el terminal se define por la norma STANAG 4175, comprendiendo el ciclo TDMA 128 intervalos temporales por segundo, emitiendo el terminal en saltos de frecuencia, ventajosamente a muchas docenas de millares de saltos por segundo.

30 De acuerdo con este modo de realización, los impulsos pueden detectarse, bien a partir de la señal de activación del amplificador de potencia del terminal MIDS para las terminales MIDS que le abastecen, bien mediante una sonda de medida de la envoltura de impulsos producidos en el circuito de antena a la salida del terminal MIDS.

35 El dispositivo de acuerdo con la invención permite de esta manera respetar las reglas FCA en vigor dentro de la comunidad internacional destinadas a permitir una cohabitación de emisiones MIDS con los sistemas de navegación y de ayuda al aterrizaje civil.

De acuerdo con un modo de realización del dispositivo de acuerdo con la invención, en el que el dispositivo está asociado a un terminal MIDS, la duración  $\Delta t$  es igual a 12 segundos o a 1.536 intervalos temporales.

40 La invención también tiene por objeto un sistema de registro de valores de tasa de carga en emisión de un terminal de radiocomunicaciones, comprendiendo el sistema un dispositivo de determinación de la tasa de carga en emisión descrito anteriormente y en modulo de registro, transmitiendo el dispositivo regularmente un valor de tasa de carga en emisión al modulo de registro mediante una conexión informática.

45 De acuerdo con un modo de realización asociado al terminal MIDS-LVT (1), la señal que comprende el tren de referencias se produce en el puerto J7 de dicho terminal MIDS, siendo cada referencia la señal de activación de la emisión de un impulso.

La invención también tiene por objeto un procedimiento de determinación de la tasa de carga en emisión de un terminal de radiocomunicaciones emisor de impulsos de acuerdo con un ciclo repetido en el tiempo, comprendiendo el ciclo al menos dos etapas:

- 50 ■ Contar el número de impulsos emitidos por el terminal sobre una duración  $\Delta t$ ,
- Dividir el número de impulsos contados entre un número fijo para obtener un valor de tasa de carga en emisión.

Otras características aparecerán a partir de la lectura de la siguiente descripción detallada proporcionada a modo de ejemplo y no limitativa realizada con respecto a los dibujos adjuntos en los que:

- la figura 1, representa un sistema que ilustra un modo de realización del dispositivo de acuerdo con la invención,
- la figura 2a, representa un ejemplo de impulsos emitidos por un terminal de radiocomunicaciones y la figura 2b representa una señal de envolvente que corresponde a los impulsos de la figura 2a,
- la figura 3, representa un flujograma que presenta un sistema que aplica el dispositivo de acuerdo con la invención para registrar medidas de tasa de carga en emisión de un terminal de radiocomunicaciones.

El modo de realización propuesto a continuación para ilustrar la invención se aplica al terminal MIDS, por lo que la tasa de carga en emisión se calificará más simplemente como TSDF.

La figura 1 presenta un modo de realización de un dispositivo de acuerdo con la invención. El dispositivo 100 del ejemplo comprende dos entradas 100a, 100b, una salida 100c, un microcontrolador 102, un oscilador local 104, un bloque 106 de gestión de la alimentación eléctrica unido a la segunda entrada 100b y un puerto 108 unido a la salida 100c.

La primera entrada 100a recibe una señal 110 procedente de un terminal de radiocomunicaciones, terminal no representado en la figura 1. Las características de esta señal 110 dependen del número de impulsos emitidos por el terminal. En todas las instalaciones, la señal 110 puede provenir de un sensor situado a nivel de la toma de antena del terminal para producir un pico de tensión a cada emisión de un impulso por la antena; en este caso, las terminales de radiocomunicaciones, que frecuentemente funcionan dentro de un entorno electromagnético muy congestionado, la señal 110 se adquirirá usando un dispositivo de radio que separa la vía de emisión de la vía de recepción. Más simplemente, cuando el tipo de terminal lo permite, la señal 110 es una señal de activación de emisión de impulsos del terminal, dicho de otra manera, la señal 110 es una envolvente de impulsos emitidos por el terminal, estando dicha envolvente directamente disponible a la salida del terminal. La figura 2b presenta un ejemplo de una señal de este tipo 110, a través de un gráfico que muestra la evolución de su potencial eléctrico en el tiempo, siendo la figura 2a una representación de impulsos emitidos por el propio terminal sobre una duración idéntica que para la figura 2b. A cada impulso 201, 202, 203 emitido le corresponde una referencia 211, 212, 213 en la señal 110. En el ejemplo, cada referencia de señal 110 es una franja de tensión. Los impulsos -cuyas envolventes son las franjas- se emiten, por ejemplo, en una banda de frecuencia dedicada a la seguridad de los vuelos y a la radio-navegación comprendida entre 960 MHz y 1215 MHz.

La señal 110 se transmite al microcontrolador 102 que cuenta el número de referencias comprendido en la señal 110. El número de referencias contadas puede almacenarse en un registro del microcontrolador 102, incrementándose el valor contenido en este registro, por ejemplo, a cada detección de una nueva referencia, es decir, en el ejemplo, a cada detección de una franja de tensión de señal 110.

De acuerdo con otro modo de realización, la señal 110 se transmite a medios de detección, por ejemplo, compuestos por filtros pasivos, adaptados para detectar cada una de las referencias para transmitir las bajo una forma directamente aprovechable al microcontrolador 102. Estos medios de detección pueden ser necesarios, por ejemplo, cuando la señal 110 comprende referencias sonoras. De acuerdo con una variante de realización, estos medios de detección se sitúan en el exterior del positivo 100, delante de la primera entrada 100a.

Para determinar el TSDF del terminal, el microcontrolador cuenta el número de referencias presentes sobre esta señal 110 durante una duración  $\Delta t$  fija, después este número de referencias contadas se relaciona con un número fijo de referencias. Además, como por definición el TSDF se expresa en forma de porcentaje, se obtiene la siguiente relación:

$$\text{Tasa de carga} = \frac{\text{número de referencias contadas}}{\text{número de referencias}} \times 100 \quad (E1)$$

El denominador de la ecuación (E1), igual al cociente resultante de la división del número fijo de referencias por cien se almacena, por ejemplo, en una memoria 112 de lectura accesible por el microcontrolador 102. Este denominador se selecciona en función de la definición que se seleccione para establecer el TSDF. De esta manera, seleccionado un número fijo de referencias inferior al número máximo de impulsos que pueden emitirse durante la duración  $\Delta t$ , el TSDF puede así sobrepasar el 100 %. Por ejemplo, este número fijo de referencias se selecciona para ser igual a la mitad del número máximo de impulsos que pueden emitirse durante la duración  $\Delta t$ . El microcontrolador 102 puede entonces calcular el TSDF, dividiendo el valor de recuento contenido en el registro entre el denominador contenido en la memoria 112.

El oscilador local 104 se utiliza para evaluar la duración  $\Delta t$ . Las oscilaciones generadas a una frecuencia  $F_{oi}$  por este oscilador local 104 las cuenta el microcontrolador 102. Cuando se alcanza el número de oscilaciones  $N_{osc}$  (en el presente documento igual a  $At \times F_{oi}$ ) correspondientes al flujo de la duración  $\Delta t$ , el microcontrolador 102 calcula un valor de TSDF y reestablece a cero el registro que contiene el valor de recuento de las referencias de la señal 110. En el caso de un terminal de radiocomunicaciones que funciona en TDMA, la duración  $\Delta t$  corresponde, por ejemplo, a la duración de un ciclo TDMA, de manera que un valor de TSDF se calcula una vez por ciclo TMDA.

El bloque de gestión de alimentación 106 recibe una corriente eléctrica mediante la segunda entrada 100b. Esta corriente eléctrica se reparte a continuación hacia los módulos del dispositivo 100 para alimentarlos.

5 El puerto 108 de salida 100c puede ser un puerto de serie o cualquier otro tipo de puerto que permita producir en la salida 100c el valor de TSDF en un formato seleccionado, preferentemente convencional. En el ejemplo de la figura 1, el puerto 108 de salida 100c es un puerto de serie RS-232 en transmisión que solo produce un valor de TSDF codificado en un formato de texto. De esta manera, en la salida 100c del dispositivo 100, se obtiene un conjunto de valores de TSDF, produciéndose cada valor a una frecuencia igual a  $1/\Delta t$ .

10 De acuerdo con otro modo de realización, para cada periodo  $\Delta t$  el microcontrolador 102 cuenta las referencias presentes en la señal 110 y transmite directamente este número de referencias contadas hacia el puerto 108 de salida, sin efectuar cálculos complementarios. Siendo el TSDF proporcional al número de referencias contadas, puede calcular fácilmente, en el exterior de dispositivo 100, usando, por ejemplo, un ordenador personal sencillo conectado sobre el puerto 108 del dispositivo 100, el denominador de la ecuación (E1) memorizándose en el ordenador.

15 La figura 3 es un flujograma que presenta un sistema que aplica el dispositivo de acuerdo con la invención para registrar y aprovechar medidas de TSDF de un terminal de radiocomunicaciones. En interés de aclarar, los elementos ya presentados en la figura anterior llevarán las mismas referencias.

El sistema 300 comprende un terminal de radiocomunicaciones 302, un dispositivo de acuerdo con la invención 100 y un calculador 304.

20 El terminal de radiocomunicaciones 302 de la figura 3 es un terminal MIDS (« Multifunctional Information Distribution System »), un sistema multifunción de distribución de la información. El ejemplo no es limitativo, pudiendo aplicarse el dispositivo de acuerdo con la invención a otros tipos de terminales de radiocomunicaciones que transmiten por impulsos, como los terminales JTIDS (« Joint Tactical Information Distribution System », el sistema común de distribución de información táctica) o JTRS (« Joint Tactical Radio System », el sistema de radio táctica conjunta). El terminal MIDS 302 produce una señal de activación 110 de emisión de impulsos sobre su puerto de salida J7, referencia 302a. Esta señal 110 se transmite hacia la primera entrada 100a del dispositivo 100, el cual produce periódicamente una serie de valores de TSDF en la salida 100c. Estos valores de TSDF se transmiten hacia el puerto en serie 304a del calculador 304, por ejemplo, un ordenador personal. El calculador 304 puede entonces registrar los valores de TSDF en una base de datos, establecer estadísticas, transmitir los valores de TSDF a un centro de análisis que genera una red de terminales, facilitar y optimizar la planificación de las emisiones de las terminales de esta red.

De acuerdo con un modo de realización del sistema de la figura 3, el calculador 304 comprende un primer módulo para la adquisición, preparación y comunicación de valores de TSDF medidos, un segundo módulo de actualización de una base de datos y un tercer módulo para el registro de valores de TSDF.

35 El primer módulo efectúa la adquisición del valor de TSDF, el módulo asocia a este valor el momento exacto de su recepción, después edita un mensaje que contiene, por ejemplo, las siguientes informaciones: el valor de TSDF, el momento de recepción de este valor, la identificación del terminal emisor en el origen del valor de TSDF. El mensaje se transmite a continuación al segundo y tercer módulo.

40 El segundo módulo recibe los mensajes que contienen un valor de TSDF y actualizan una base de información para la gestión de red, base frecuentemente denominada MIB, por el acrónimo anglosajón « Management Information Base » (base de gestión de la información). Esta base es accesible, mediante un protocolo de comunicación tal como SNMP (« Simple Network Management Protocol », protocolo simple de gestión de red) para otros ordenadores o estaciones remotas.

El tercer módulo recibe los mensajes que contienen un valor de TSDF y registran este valor en un fichero sobre un disco duro.

45 El dispositivo de acuerdo con la invención realiza la medición de TSDF del terminal MIDS sustituyendo los cálculos de TSDF realizados en la técnica anterior por los sistemas informáticos que controlan el terminal MIDS, denominándose estos sistemas informáticos « sistema principal ».

El dispositivo realiza la medición sobre la base de emisiones efectuadas eficazmente. Por el contrario, en la técnica anterior, los cálculos por el sistema principal se basan en un conocimiento a priori de las emisiones que dependen:

- 50
- de los mensajes a emitir al terminal MIDS;
  - de las emisiones probables en función de los datos de configuración de red TDMA transmitidos al terminal MIDS a su inicio.

55 Una ventaja del dispositivo de acuerdo con la invención es que la medición de TSDF del terminal MIDS se realiza independientemente del conocimiento de la configuración de red TDMA. En particular, el dispositivo de acuerdo con la invención es independiente de las reconfiguraciones dinámicas de la red TDMA (durante el funcionamiento),

cualquiera que sea el origen (sistema principal, equipo de mantenimiento, canal de radio). Por el contrario, en la técnica anterior, para garantizar el cálculo de su TSDF, el sistema principal debe controlar permanentemente el estado de configuración de red TDMA a través de un dialogo dedicado con el terminal MIDS.

5 El dispositivo de acuerdo con la invención realiza la medición de TSDF del terminal MIDS independientemente del conocimiento del flujo de datos a emitir, mientras que, en la técnica anterior, para garantizar el cálculo de su TSDF, el sistema principal debe enumerar los mensajes a emitir al terminal MIDS.

10 El dispositivo de acuerdo con la invención realiza la medición de TSDF del terminal MIDS independientemente del conocimiento de la variante de forma de onda utilizada por el terminal MIDS para transmitir, en particular, independientemente de la decisión tomada a cada intervalo temporal TDMA por el terminal MIDS de transmitir en 258 o 444 impulsos (acondicionamiento de la información). Por el contrario, en la técnica anterior, para garantizar el cálculo de su TSDF el sistema principal debe maximizar el TSDF de cada intervalo temporal pudiendo transmitir en 444 impulsos.

La medición de TSDF del terminal MIDS realizada por el dispositivo de acuerdo con la invención descuenta las supresiones de emisión no controladas por el sistema principal, entre las cuales figuran en particular:

- 15
- las esperas de emisión (de una duración de uno o de varios intervalos temporales) decididas por el terminal MIDS en caso de sobrepasar el TSDF máximo impuesto por las reglas en vigor;
  - las suspensiones de emisión impuestas por señales de supresión discretas (de uno o varios impulsos) enviadas por la plataforma de acogida para garantizar la compatibilidad electromagnética con los equipos de radio en el mismo sitio, tales como, por ejemplo, interrogadores/respondedores IFF, interrogadores TACAN (TACTical Air Navigation), interrogadores de DME o radar de vigilancia.
- 20

Por el contrario, en la técnica anterior, el sistema principal sobreestima el TSDF al no conocer estas supresiones.

25 La medición del TSDF del terminal MIDS realizada por el dispositivo cuenta las emisiones del terminal no controladas por el sistema principal, en particular los mensajes transmitidos por el terminal sobre la red TDMA, las emisiones telefónicas digitalizadas (que no pasan por el sistema principal), los mensajes de sincronización TDMA, los acuses de recibo entre terminales MIDS participantes en la red TDMA. Por el contrario, en la técnica anterior, el sistema principal, que no conozca estas emisiones, debe prever la posibilidad a partir del conocimiento de la organización de red TDMA y sobreestimar así el TSDF.

30 La medición del TSDF del terminal MIDS realizada por el dispositivo de acuerdo con la invención es fiable porque es independiente de cualquier cálculo realizado por el terminal MIDS. Esta medición se basa en la señal de activación del amplificador de potencia del terminal MIDS para los terminales MIDS que le abastecen, o en la detección de la envolvente de impulsos realizada en el circuito de antena de salida del terminal MIDS. Por el contrario en la técnica anterior, la estimación realizada por el sistema principal se basa en los datos intercambiados con el terminal MIDS y calculados por el terminal MIDS, pudiendo cualquier desajuste de la comunicación o del cálculo entonces manchar la estimación realizada.

35 Otra ventaja más del dispositivo de acuerdo con la invención es que permite descargar el sistema principal de la carga de cálculo del TSDF pudiendo este cálculo agotar recursos, en particular para pequeñas plataformas integradas.

40 Por otro lado, el dispositivo de acuerdo con la invención permite la optimización de la utilización de la red MIDS en tiempo real. Proporciona una medición exacta de la utilización de red TDMA por el terminal MIDS, permitiendo así al gestor de la red ajustar exactamente el número de intervalos temporales autorizados en emisión, permitiendo también esta medición exacta la liberación de recursos TDMA en beneficio de otros participantes de dicha red. Por el contrario, en la técnica anterior, la estimación realizada a partir del sistema principal es inexacta; sobrevalora el número de emisiones para tener en cuenta emisiones no controladas y variantes de forma de onda más exigentes, lo que corresponde a una gestión de red TDMA sub-óptima.

45 Ventajosamente, el dispositivo de medición del TSDF del terminal MIDS permite efectuar mediciones incluso en caso de desconexión o de avería del sistema principal; realizándose la medición sobre una sola línea de transmisión en serie, aprovechando el calculador la medición del TSDF que puede separarse del sistema principal o puede estar en redundancia con dicho sistema. Por el contrario, en la técnica anterior, la estimación del TSDF por el sistema principal depende del estado de conexión del sistema principal con el terminal MIDS.

50 Por otro lado, el dispositivo de acuerdo con la invención es independiente de la naturaleza del sistema principal que aprovecha el terminal cualquiera que sea la configuración del terminal MIDS (interfaz de Ethernet, 1553, 3910 o X25). Por el contrario, en la técnica anterior, la estimación del TSDF por el sistema interfaz Ethernet requiere un acoplamiento adaptado al terminal MIDS así como el reparto del algoritmo de estimación sobre el calculador de sistema principal.

55

Finalmente, el dispositivo de medición de acuerdo con la invención permite la medición del TSDF en ausencia del sistema principal. El dispositivo de registro o de transmisión de la medición de TSDF puede estar totalmente disociado del sistema principal, en particular la medición del TSDF es posible en plataformas que solo desempeñan la función de repetidor sobre la red TDMA y que no disponen de sistema principal.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo de determinación de la tasa de carga de un terminal de radiocomunicaciones (302), emisor de impulsos, determinándose la tasa de carga sobre un ciclo repetido en el tiempo de una duración  $\Delta t$ , recibiendo el dispositivo una señal que comprende un tren de referencias (211, 212, 213), correspondiendo cada referencia a un impulso (201, 202, 203) emitido por el terminal, **caracterizándose** el dispositivo **porque** comprende un oscilador local (104) y un microcontrolador (102) adecuado para contar la referencias de dicha señal sobre la duración  $\Delta t$  para calcular un valor de tasa de carga en emisión, evaluando el microcontrolador (102) la duración  $\Delta t$  contando las oscilaciones liberadas por el oscilador local (104).
- 10 2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la tasa de carga se determina sobre un intervalo de referencia reservado a la aviación civil en banda L, emitiéndose los impulsos por un terminal MIDS que emite en TDMA y en saltos de frecuencia.
- 15 3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** los impulsos se detectan, bien a partir de una señal de activación del amplificador de potencia del terminal MIDS, para las terminales MIDS que proporcionan dicha señal, o bien mediante una sonda de medición de la envolvente de los impulsos producidos en el circuito de antena a la salida del terminal MIDS.
4. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los impulsos se emiten sobre una banda de frecuencia comprendida entre 960 MHz y 1.215 MHz
- 20 5. Sistema de registro de los valores de tasa de carga en emisión de un terminal de radiocomunicaciones, **caracterizado porque** comprende un dispositivo de determinación de la tasa de carga en emisión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores y un modulo de registro, transmitiendo regularmente el dispositivo un valor de tasa de carga en emisión al modulo de registro mediante una conexión informática.
6. Sistema de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque** el terminal es un terminal MIDS, produciéndose la señal que comprende el tren de referencias en el puerto J7 de dicho terminal MIDS.
- 25 7. Procedimiento de determinación de la tasa de carga en emisión de un terminal de radiocomunicaciones emisor de impulsos de acuerdo con un ciclo repetido en el tiempo, **caracterizado porque** el ciclo comprende al menos dos etapas.
- Contar el número de impulsos emitidos por el terminal sobre una duración  $\Delta t$ ,
  - Dividir el número de impulsos contados entre un número fijo para obtener un valor de tasa de carga en emisión.

30

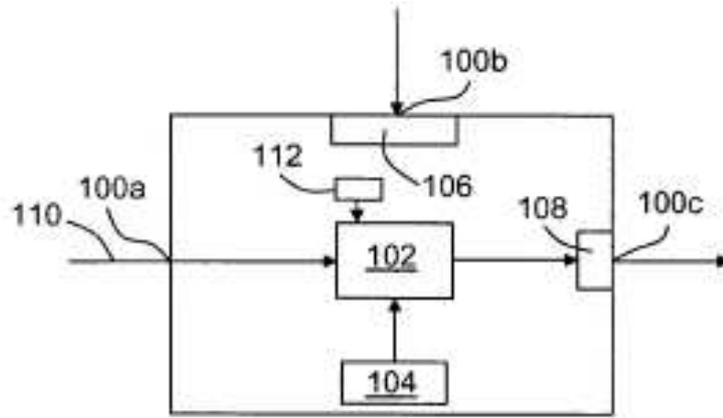


FIG.1

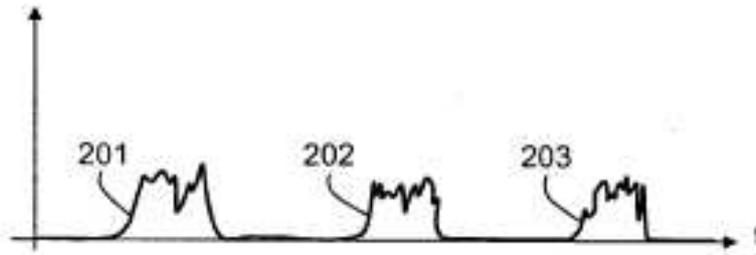


FIG.2a

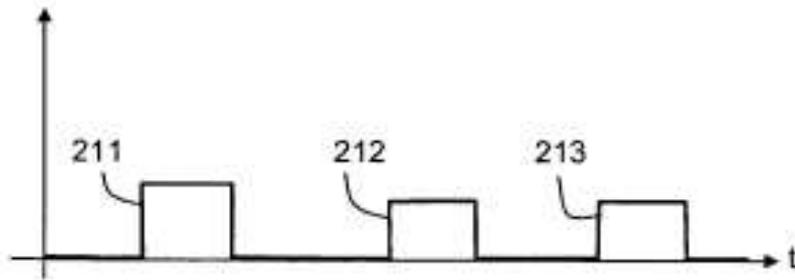


FIG.2b

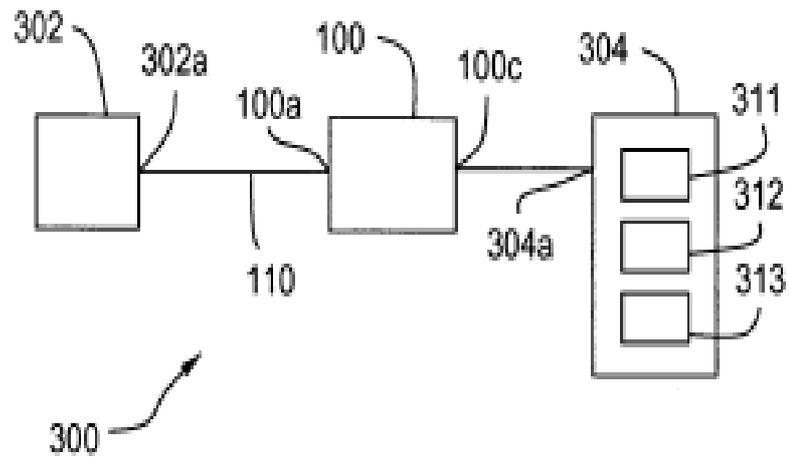


FIG.3