(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 523 703**

(21) Número de solicitud: 201490048

(51) Int. CI.:

H04B 7/26 (2006.01)
H04H 20/67 (2008.01)
H04J 3/06 (2006.01)

(12) INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA R1

(22) Fecha de presentación:

11.12.2012

(30) Prioridad:

15.12.2011 US 13/327,531

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

28.11.2014

(88) Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:
17.11.2015

(71) Solicitantes:

SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, INC. (100.0%)
2350 NE Hopkins Court
99163 Pullmann WA Washington US

(72) Inventor/es:

ACHANTA, Shankar, V.

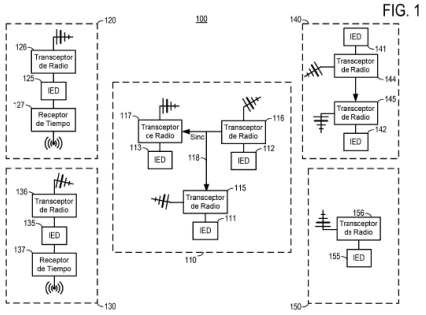
(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

(54) Título: **SISTEMAS Y MÉTODOS PARA SINCRONIZACIÓN DE TIEMPO DE IED MEDIANTE ENLACE DE RADIO**

(57) Resumen:
Sistemas y métodos para sincronización de tiempo de IED mediante enlace de radio.
La presente divulgación proporciona sistemas y métodos para sincronizar las señales de tiempo de IED maestros y remotos usando un enlace de radio. De acuerdo con una realización, un IED maestro puede transmitir una señal de tiempo ajustada a un IED remoto mediante una señal de radio. El IED maestro puede determinar un retardo de propagación entre el IED maestro y un IED remoto. El IED maestro puede a continuación ajustar una señal de tiempo maestra mediante el retardo de propagación y transmitir la señal de tiempo ajustada al IED remoto. Como alternativa, un IED remoto puede pedir y recibir una señal de tiempo maestra desde un IED maestro mediante una señal de radio. El IED remoto puede a continuación determinar el retardo de propagación y ajustar la señal de tiempo maestra recibida en consecuencia. De acuerdo con diversas realizaciones, la señal de tiempo de un IED maestro y remoto puede sincronizarse en al menos un milisegundo.

FIG. 1



ES 2 523 703 R1

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201490048

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 11.12.2012

(32) Fecha de prioridad: **15-12-2011**

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) **Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
X	US 6388997 B1 (SCOTT LOGAN) 14.05.2002, resumen; columna 4, línea 66 – columna 5, línea 6; columna 9, línea 57 – columna 10, línea 65; columna 16, línea 62 – columna 18, línea 67; figuras 8A,8B.	1-18,21-30
Y		19,20
Y	US 2009310570 A1 (SMITH CLINT) 17.12.2009, figura 18; párrafos [87, 88].	19,20
A	US 6061573 A (GOLDBERG STEVEN JEFFREY) 09.05.2000, resumen; columna 3, línea 28 – columna 5, línea 4; columna 5, línea 61 – columna 6, línea 61; figuras 2,3.	1-30

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	**Examinador**	**Página**
06.11.2015	B. Pérez García	1/5

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

H04B7/26 (2006.01)
H04H20/67 (2008.01)
H04J3/06 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H04B, H04H, H04J, H04W, H04Q

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, INSPEC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 06.11.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	2-30	**SI**
	Reivindicaciones	1	**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones		**SI**
	Reivindicaciones	2-30	**NO**

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 6388997 B1 (SCOTT LOGAN)	14.05.2002
D02	US 2009310570 A1 (SMITH CLINT)	17.12.2009
D03	US 6061573 A (GOLDBERG STEVEN JEFFREY)	09.05.2000

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

Se considera D01 el documento del estado de la técnica anterior más cercano al objeto de la solicitud.

Siguiendo la redacción de la primera reivindicación, D01 describe un dispositivo electrónico inteligente IED *(304)* configurado para transmitir una señal de tiempo ajustada mediante un retardo de propagación calculado mediante un enlace de radio, comprendiendo el IED:

- un transmisor de radio *(807)* configurado para transmitir señales de radio;
- un receptor de radio *(809)* configurado para recibir señales de radio;
- un módulo de señal de tiempo *(811)* configurado para mantener una señal de tiempo maestra;
- un módulo de sincronización de señal de tiempo *(806)* en comunicación con el transmisor de radio y el receptor de radio y configurado para transmitir una señal de radio mediante el transmisor de radio que pide una respuesta *(columna 10, líneas 23-26; columna 17, líneas 38-43)* y para recibir la respuesta mediante el receptor de radio después de un primer retardo de tiempo *(columna 10, líneas 28-30; columna 18, líneas 14-16)*;
- un módulo de cálculo de retardo de propagación *(812)* configurado para determinar un retardo de propagación asociado a la respuesta *(columna 10, líneas 30-34; columna 18, líneas 16-21)*; y,
- un módulo de ajuste de señal de tiempo configurado para generar una señal de tiempo ajustada en base a la señal de tiempo maestra y al retardo de propagación *(columna 10, líneas 35-40; columna 18, líneas 27-29)*, y en el que la señal de tiempo ajustada se transmite mediante el transmisor de radio *(columna 18, líneas 38-43)*.

No se han encontrado diferencias significativas entre D01 y la primera reivindicación, por lo que se considera que ésta no cumple el requisito de novedad, según el Art. 6 de la Ley Española de Patentes.

La segunda reivindicación establece que el IED comprende un procesador y un medio de almacenamiento legible por computadora en comunicación con el procesador donde el módulo de cálculo de retardo de propagación y el módulo de ajuste de señal de tiempo comprenden módulos de software en el medio de almacenamiento legible por computadora.
Esta reivindicación no aporta características técnicas adicionales ya que simplemente enuncia que el procedimiento desarrollado por el dispositivo anterior se implementa por software. Es la forma lógica de realizarlo y hoy en día todos los procesos tecnológicos utilizan elementos HW y SW. Por este motivo y aunque de forma explícita no se mencione en D01, se considera que esta reivindicación no presenta actividad inventiva para un experto en la materia, según el Art. 8 de la Ley 11/1986.

La tercera reivindicación añade que el IED dispone además un módulo receptor de señal de generador de tiempos independiente configurado para recibir una señal de tiempo independiente y proporcionar la señal de tiempo independiente al módulo de señal de tiempo, donde el que el módulo de señal de tiempo está configurado para sincronizar la señal de tiempo maestra con la señal de tiempo independiente.
En D01 *(columna 17, líneas 10-14)* se menciona que el módulo de control de estado TDD puede sincronizarse con un reloj del sistema localizado en un controlador de estaciones base, un controlador de cluster o una red asociada para permitir una sincronización global entre estaciones base de una zona; es decir, podría recibir una señal de tiempo independiente y global. No tiene actividad inventiva.

La cuarta reivindicación define que el generador de tiempos independiente está configurado para recibir una señal de tiempo independiente desde un sistema de posicionamiento global.
Aunque no se menciona como tal en D01, sí se cita que puede proceder de una red asociada. Esta red podría ser una red GPS –totalmente habitual en el estado de la técnica; ver D03 a modo de ilustración- y por tanto, se considera que esta reivindicación no presenta actividad inventiva para un experto en la materia.

La reivindicación 5 aclara que el módulo de señal de tiempo comprende un generador de tiempos configurado para generar la señal de tiempo maestra.
En D01 *(columna 17, líneas 2-5)*, el módulo de control de estado TDD 811 comprende medios apropiados tales como contadores y circuitos de reloj, para mantener el funcionamiento síncrono del sistema. Este módulo dispone de los medios necesarios para generar dicha señal de reloj maestra por lo que esta reivindicación carece de actividad inventiva.

La reivindicación sexta indica que la respuesta recibida mediante el módulo de sincronización de señal de tiempo comprende un retardo de procesamiento que corresponde a la diferencia entre cuando recibió un segundo IED la petición para una respuesta y cuando transmitió el segundo IED la respuesta; y en el que determinar un retardo de propagación asociado a la respuesta comprende restar el retardo de procesamiento del primer retardo de tiempo y dividir la diferencia por la mitad.
En D01 *(columna 10, líneas 30-34)*, se menciona que el tiempo de propagación depende del instante de envío del comando RTT (tiempo de ida y vuelta), el instante de recepción del mismo y de AT definido previamente. No se cita explícitamente que la señal de tiempo ajustada se genere en base al retardo de propagación de ida (p- ej. restar el retardo de procesamiento del tiempo de propagación de ida y vuelta y dividir la diferencia por dos), si bien, se considera un detalle obvio para un experto en la materia desde el punto de vista lógico y matemático. No tiene actividad inventiva.

La reivindicación número siete establece que el IED comprende además un módulo de comunicaciones de datos configurado para transmitir datos mediante el transmisor de radio, relacionando los datos con la supervisión de al menos un componente en un sistema de suministro de potencia eléctrica.
D01 divulga *(columna 4, líneas 66- columna 5, línea 6)* que las estaciones base y de usuario pueden preceder sus transmisiones principales con un preámbulo para sincronización de señales de comunicación de espectro extendido o para control de distribución de energía. Podría por tanto, aplicarse en este campo.
La reivindicación 7 se reduce a una posible aplicación que no implica una característica técnica que contribuya al resultado técnico de la invención. No presenta actividad inventiva.

La octava reivindicación establece que el módulo de ajuste de señal de tiempo está configurado para generar la señal de tiempo ajustada con suficiente precisión para permitir la sincronización de señal de tiempo en al menos 1 milisegundo.
Se considera que el hecho de permitir el ajuste de la señal en 1 ms es una mera opción de diseño y sería obvio para un experto en la materia generar la señal de tiempo ajustada con un grado de precisión tal que permitiera alcanzar el objetivo indicado en la reivindicación. Carece de actividad inventiva.

Las reivindicaciones 9-16 se refieren a un IED semejante al de las reivindicaciones 1-8. La única diferencia entre ambos grupos de reivindicaciones es que las primeras (1-8) se refieren al IED *máster* y las últimas (9-16) se refieren al IED *slave*.
En todo sistema de comunicaciones hay dos extremos y en el divulgado por D01, el IED *máster* sería la *EB 304* y el IED *slave* sería el *UE 302*. Por tanto, aplicando el razonamiento realizado para valorar la novedad y/o actividad inventiva de las reivindicaciones 1-8, se considera que las reivindicaciones 9-16 tampoco cumplen el requisito de actividad inventiva para un experto en la materia, según el Art. 8 de la LEP.

Las reivindicaciones 17-28 son relativas al método para sincronizar dos IEDs.
En concreto, las reivindicaciones 17 y 18 son equivalentes a las reivindicaciones 1 y 6 definidas previamente y corren la misma suerte que éstas. Por su parte, las reivindicaciones 21, 22, 27 y 28 son semejantes a las 7 y 8. Igual ocurre para las reivindicaciones 23 y 24 con respecto a la 9 y 14 respectivamente.

Las reivindicaciones 19 y 20 añaden un paso adicional: detectar la pérdida de comunicación entre el primer IED y un generador de tiempos independiente primario, y transmitir la señal de tiempo del primer IED ajustada mediante el retardo de propagación al segundo IED cuando se detecta la pérdida de comunicación entre el primer IED y el generador de tiempos independiente primario.
En D01 esta etapa de detección de la pérdida entre el primer IED *(EB 304)* y el generador de tiempos independiente no se realiza. El efecto técnico de esta diferencia, es que la señal de tiempo ajustada se envíe cuando se ha detectado esa pérdida de comunicación. El problema técnico objetivo es cómo detectar esa pérdida de comunicación.
No obstante, este problema aparece resuelto en D02 *(ver figura 18, párrafos 87 y 88)*, donde se detecta la pérdida de comunicación entre el primer IED *(dispositivo móvil líder)* y una fuente independiente de tiempo *(estación base móvil)* y tal que si la comunicación entre el dispositivo móvil líder y la estación base se pierde, entonces el dispositivo móvil utiliza señales GPS para permanecer sincronizado *(-por tanto se detecta la pérdida de comunicación entre el primer IED y la fuente independiente de tiempo-)*; y donde el dispositivo móvil líder usa señales GPS para sincronizarse con otros dispositivos móviles en un grupo táctico después de la pérdida de comunicación entre el dispositivo móvil y la estación base celular.
Es decir, sería obvio para un experto en la materia utilizar el procedimiento definido en D01 y añadirle la etapa de detectar la pérdida de comunicación entre el primer IED y el generador de tiempos independiente, como se anticipa en D02. Por tanto, la combinación de D01 y D02 anula la actividad inventiva de las reivindicaciones 19 y 20.

Las reivindicaciones 25 y 26 son equivalentes a la 19 y 20 respectivamente y corren la misma suerte que éstas. Sin actividad inventiva.

La reivindicación 29 es similar a la novena pero se emplea para mantener la sincronización cada cierto tiempo. Es decir, para realizar una sincronización de forma periódica.
Esto aparece reflejado en D01 *(columna 10, líneas 42-45 y 53-57)* donde se menciona que la estación base puede controlar periódicamente a la estación de usuario para avanzar o retrasar su transmisión. No tiene actividad inventiva.

La reivindicación 30 indica que el intervalo conocido comprende un pulso por segundo (PPS). Divulgado en el párrafo 20 de D01. Sin actividad inventiva.

En resumen, la solicitud presentada no tiene novedad para la primera reivindicación ni actividad inventiva para las demás según los Arts. 6 y 8 de la Ley Española de Patentes.