

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 598 354**

51 Int. Cl.:

H04B 3/56

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2014** **E 14197169 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.07.2016** **EP 2887557**

54 Título: **Aparato de comunicación por línea eléctrica**

30 Prioridad:

19.12.2013 KR 20130159524

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

27.01.2017

73 Titular/es:

**LSIS CO., LTD. (100.0%)
127 LS-ro, Dongan-gu, Anyang-si
Gyeonggi-do 431-848, KR**

72 Inventor/es:

YU, YOUNG GYU

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 598 354 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

Aparato de comunicación por línea eléctrica

5 Antecedentes de la divulgación

1. Campo de la divulgación

10 La presente divulgación se refiere a un aparato de comunicación por línea eléctrica y, particularmente, a un aparato de comunicación por línea eléctrica en el que la señal de comunicación pasa selectivamente a una fase objetivo de la comunicación de entre las fases de una línea eléctrica trifásica.

2. Descripción de la técnica antecedente

15 La comunicación por línea eléctrica tiene las ventajas de suponer bajos costes de inversión en vista de que usa las líneas eléctricas existentes sin la instalación de otra línea de comunicación, y una comunicación simplificada mediante la conexión de un enchufe en una toma instalada sobre una pared. Por lo tanto, la comunicación por línea eléctrica se considera como el medio más apropiado en varios tipos de campos, tales como el de las redes domésticas, la automatización doméstica, la medición remota y la automatización de fábricas. Particularmente, la medición remota que usa una comunicación por línea eléctrica es una técnica preferida para las compañías eléctricas, en la que se miden los datos de los contadores de todos los consumidores conectados al cableado eléctrico instalando un transformador con polo secundario.

20 La FIG. 1 es una vista de configuración que muestra la medición remota usando una comunicación por línea eléctrica convencional.

La FIG. 2 es un gráfico que muestra la amplitud de las señales en la comunicación por línea eléctrica convencional.

25 Tal como se muestra en la FIG. 1, en la configuración de la medición remota que usa la comunicación por línea eléctrica convencional, se instala un concentrador en un polo secundario del transformador y se conecta a un circuito de la fuente de alimentación de tres fases, es decir las fases R, S y T para recibir alimentación a efectos de una comunicación por línea eléctrica. La potencia de las fases R, S y T del polo secundario del transformador se aplica a cada consumidor. Un procesador analógico de un módem de comunicación por línea eléctrica debería soportar las salidas de las tres fases de modo que el módem de comunicación por línea eléctrica aplique una señal a la línea eléctrica a cada una de las fases R, S y T.

30 La mayoría de los módems de comunicación por línea eléctrica se diseñan basándose en una única fase y se diseñan para tener la magnitud de las señales de la línea eléctrica, ligeramente más bajas que un valor de referencia permitido por ley, en consideración a la variación entre los productos, y otros similares. Si el módem diseñado basándose en la única fase se aplica a las tres fases sin ninguna corrección, el rendimiento de la producción de la salida del procesador analógico es insuficiente y, por lo tanto, el rendimiento de la comunicación del módem se deteriora. Para impedir el deterioro del rendimiento de la comunicación, si la salida del procesador analógico se diseña para que sea tres veces mayor que la basada en una única fase, el rendimiento de la comunicación se mejora, pero la magnitud de las señales de comunicación de la línea eléctrica supera el valor de referencia permitido por ley. La FIG. 2 muestra un problema ya que, en el caso de tres fases, la magnitud de las señales de comunicación por línea eléctrica excede el valor de referencia permitido por ley.

35 El documento US2009134699 A1 divulga un aparato de acoplamiento de señal para comunicaciones por línea eléctrica que incluye un transformador de adaptación de impedancias y un circuito de control del modo de transmisión para comunicaciones por línea eléctrica de alta velocidad sobre una línea de distribución trifásica de cuatro hilos.

40 El documento US2011026621 A1 divulga sistemas y métodos de transmisión por línea eléctrica en el que los transmisores y receptores se conectan a una o más fases de la línea eléctrica. Un detector de cruce por cero identifica la información de fase para un receptor.

Sumario de la divulgación

45 La invención se define en la reivindicación independiente. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones ventajosas.

50 Por lo tanto, un aspecto de la descripción detallada consiste en proporcionar un aparato de comunicación por línea eléctrica, que controla una señal de comunicación a pasar selectivamente a una fase objetivo de la comunicación en la comunicación por línea eléctrica trifásica, manteniendo de ese modo la magnitud de la señal de comunicación de salida para que sea baja.

- 5 Para conseguir esta y otras ventajas y de acuerdo con la finalidad de la presente memoria descriptiva, tal como se realiza y describe ampliamente en el presente documento, en un aparato de comunicación por línea eléctrica, el aparato incluye: un conector conectado a cada fase de una línea eléctrica trifásica, de modo que una señal de comunicación transmitida a un dispositivo objetivo de la comunicación aportada a cada fase se transfiere al mismo; y un controlador configurado para pasar la señal de comunicación y controlar el conector, en el que el controlador controla al conector de modo que la señal de comunicación se pasa a una cualquiera o más de entre las fases seleccionadas.
- 10 En un ejemplo de realización, el conector puede incluir un transformador de acoplamiento configurado para convertir la salida de la señal de comunicación desde el controlador a una forma capaz de ser transferida a la línea eléctrica trifásica; y un condensador de acoplamiento configurado para convertir la señal de comunicación en una forma capaz de ser transferida a cada fase.
- 15 En un ejemplo de realización, el controlador puede incluir una unidad de comunicación analógica configurada para producir la señal de comunicación; y una unidad de comunicación digital configurada para convertir la señal de comunicación en una señal digital y controlar el conector.
- 20 En un ejemplo de realización, el controlador puede incluir adicionalmente un detector de cruce por cero configurado para detectar una fase de cada fase usando un principio de cruce por cero.
- 25 En un ejemplo de realización, el controlador puede controlar el conector para detectar una fase de cada fase usando un detector de cruce por cero y distinguir una fase a la que se aporta el dispositivo objetivo de la comunicación basándose en la fase detectada, de modo que la señal de comunicación se pasa a una cualquiera o más de las fases, a la que se aporta el dispositivo objetivo de la comunicación.
- 30 En un ejemplo de realización, el conector 10 puede incluir un interruptor 13 conectado a cada fase. El controlador puede controlar los interruptores de modo que la señal de comunicación se extrae a una cualquiera o más de entre las fases seleccionadas a través de la apertura/cierre de los interruptores.
- 35 En un ejemplo de realización, el aparato puede comunicar simultáneamente con la pluralidad de dispositivos objetivo de la comunicación aportados a las fases respectivas.
- 40 El aparato de acuerdo con la presente divulgación controla una señal de comunicación para ser pasada selectivamente a una fase objetivo de la comunicación en una comunicación por línea eléctrica trifásica, manteniendo de ese modo la magnitud de la señal de comunicación de salida para que sea baja.
- 45 El aparato de acuerdo con la presente divulgación controla una señal de comunicación para que sea pasada selectivamente a una fase objetivo de la comunicación, reduciendo de ese modo la distorsión de una señal de potencia, provocada por la señal de comunicación, y el mal funcionamiento de otras instalaciones de la línea debido a la distorsión.
- 50 El aparato de acuerdo con la presente divulgación distingue automáticamente cada fase de la línea eléctrica trifásica a través del principio de detección de cruce por cero, realizando de ese modo fácil y simplemente el inicio de la comunicación por línea eléctrica.
- 55 El aparato de acuerdo con la presente divulgación almacena información de una fase a la que se aporta el dispositivo objetivo de la comunicación a través de la distinción de cada fase y realiza la comunicación a través de la información almacenada realizando de ese modo una aplicación flexible y un amplio uso de la comunicación por línea eléctrica.
- 60 El aparato de acuerdo con la presente divulgación controla la apertura/cierre de un interruptor conectado a cada fase de la línea eléctrica trifásica. En consecuencia, el aparato funciona como el diseñado en base a una única fase, reduciendo de ese modo el consumo de potencia del aparato. Adicionalmente, es posible la distinción y separación de cada fase objetivo de la comunicación, realizando de ese modo fácilmente el mantenimiento, sustitución y examen de los dispositivos, líneas de comunicación y líneas eléctricas, instaladas en el aparato.
- 65 El alcance adicional de aplicabilidad de la presente solicitud será más evidente a partir de la siguiente descripción detallada que se ofrece a continuación. Sin embargo, se debe entender que la descripción detallada y los ejemplos específicos, aunque indican realizaciones preferidas de la invención, se dan únicamente a modo de ilustración, dado que, a partir de la descripción detallada, para los expertos en la materia serán evidentes varios cambios y modificaciones dentro del espíritu y alcance de la invención.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una mejor comprensión de la invención y se incorporan a, y constituyen una parte de la presente memoria descriptiva, ilustran ejemplos de realización y junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención.

En los dibujos:

- la FIG. 1 es una vista de configuración que muestra la medición remota usando una comunicación por línea eléctrica convencional;
- la FIG. 2 es un gráfico que muestra la amplitud de las señales en la comunicación por línea eléctrica convencional;
- la FIG. 3 es una vista de configuración de un aparato de comunicación por línea eléctrica de acuerdo con la presente divulgación;
- la FIG. 4 es una vista de configuración que muestra un ejemplo de realización del aparato de acuerdo con la presente divulgación;
- la FIG. 5 es un gráfico 1 que muestra un principio de detección de un detector de cruce por cero en el aparato de acuerdo con el ejemplo de realización de la presente divulgación;
- la FIG. 6 es un gráfico 2 que muestra el principio de detección del detector de cruce por cero en el aparato de acuerdo con el ejemplo de realización de la presente divulgación;
- la FIG. 7 es un gráfico que muestra el interruptor de control en el aparato de acuerdo con el ejemplo de realización de la presente divulgación.

Descripción detallada de la divulgación

Se dará ahora una descripción detallada de los ejemplos de realización, con referencia a los dibujos adjuntos. En aras de la brevedad de la descripción con referencia a los dibujos, los mismos componentes o equivalentes están provistos con los mismos números de referencia y no se repetirá la descripción de los mismos.

La presente divulgación puede aplicarse a un aparato de comunicación por línea eléctrica. Sin embargo, la presente divulgación no está limitada a la misma, y puede aplicarse a todos los aparatos y sistemas existentes de comunicación por línea eléctrica para los que es aplicable el espíritu técnico de la presente divulgación. En particular, la presente divulgación puede aplicarse y realizarse en medición remota a través de una comunicación por línea eléctrica.

Primero, se describirá la configuración de un aparato de comunicación por línea eléctrica de acuerdo con la presente divulgación con referencia a la FIG. 3.

La FIG. 3 es una vista de la configuración de un aparato de comunicación por línea eléctrica de acuerdo con la presente divulgación.

Como se muestra en la FIG. 3, el aparato (100) incluye un conector (10) conectado a cada fase de una línea eléctrica trifásica, de modo que se transfiere al mismo una señal de comunicación transmitida a un dispositivo (30) objetivo de la comunicación aportado a cada fase, y un controlador (20) para la salida de la señal de comunicación y el control del conector (10). El controlador (20) controla el conector (10) de modo que la señal de comunicación se pasa a una cualquiera o más de entre las fases seleccionadas.

La comunicación por línea eléctrica significa un esquema de comunicación por línea eléctrica (PLC, del inglés "Power Line Communication") en el que la comunicación se realiza a través de las líneas eléctricas existentes sin instalación de otra línea de comunicación. El aparato (100) significa un aparato que permite el esquema PLC.

El aparato (100) se conecta a cada fase de la línea eléctrica trifásica, para aplicar o extraer la señal de comunicación a o desde la línea eléctrica trifásica, realizando de ese modo la transmisión/recepción de la señal de comunicación.

Más específicamente, el aparato (100) aplica o pasa directamente la señal de comunicación a o desde una señal eléctrica sinusoidal (60 Hz) que circula en la línea eléctrica trifásica, para transmitir la señal de comunicación en una forma combinada con la señal eléctrica, realizando de ese modo la comunicación a través de la línea eléctrica.

La línea eléctrica trifásica puede ser una línea de un esquema de distribución trifásico, que está compuesto de las fases R, S y T.

La línea eléctrica trifásica puede ser una línea de un tipo trifásica de tres líneas que está compuesta de las fases R, S y T.

La línea eléctrica trifásica puede ser una línea de tipo trifásica de cuatro líneas, que está compuesta de las fases R, S y T y además incluye una fase N como una línea de neutro.

El dispositivo (30) objetivo de la comunicación es un dispositivo para establecer una comunicación con el aparato (100). El dispositivo (30) objetivo de la comunicación puede ser un dispositivo que incluye un módem de comunicación por línea eléctrica capaz de aplicar o extraer la señal de comunicación a o desde la línea eléctrica trifásica.

5 El dispositivo (30) objetivo de la comunicación puede aportarse a cada fase de la línea eléctrica trifásica.

Por ejemplo, tal como se muestra en la FIG. 3, los dispositivos (30R, 30S y 30T) objetivo de la comunicación pueden aportarse a las fases R, S y T respectivas.

10 El aparato (100) se conecta a la línea eléctrica trifásica a través del conector (10).

El conector (10) se conecta a cada una de las fases R, S y T, para permitir que la señal de comunicación se transfiera a la línea eléctrica trifásica.

15 La señal de comunicación transferida a través del conector (10) se combina con la señal de potencia que circula en la línea eléctrica trifásica y a continuación se transfiere al dispositivo (30) objetivo de la comunicación aportado a cada fase.

20 El controlador (20) produce la salida de la señal de comunicación y controla el conector (10).

El conector (20) produce la salida de la señal de comunicación de modo que la señal de comunicación está en una forma combinada con la señal eléctrica y a continuación se transfiere al dispositivo objetivo de la comunicación a través de la línea eléctrica trifásica.

25 El controlador (20) controla al conector de modo que la señal de comunicación de salida se transfiera a la línea eléctrica trifásica.

30 Por ejemplo, después de que se produce la señal de comunicación para estar en la forma combinada con la señal eléctrica y se transfiere a continuación al dispositivo objetivo de la comunicación a través de la línea eléctrica trifásica, el controlador (20) puede controlar el conector (10) de modo que la señal de comunicación de salida se transfiera a la línea eléctrica trifásica a través del conector (10).

35 La señal de comunicación transferida a la línea eléctrica trifásica a través del conector (10) se combina con la señal de potencia que circula en la línea eléctrica trifásica y a continuación se transfiere al dispositivo (30) objetivo de la comunicación.

40 El dispositivo (30) objetivo de la comunicación detecta la señal de comunicación combinada con la señal eléctrica a través del módem de comunicación de línea eléctrica incluido en ella, recibiendo de ese modo la señal de comunicación.

El dispositivo (30) objetivo de la comunicación puede transmitir una señal de respuesta con respecto a la señal de comunicación recibida a través del módem de comunicación de línea eléctrica.

45 La producción de la señal de respuesta puede realizarse a través del módem de comunicación de línea eléctrica, y la señal de respuesta puede producirse de la misma manera que en el aparato (100).

50 A continuación se describe un ejemplo de realización del aparato (100) de acuerdo con la presente divulgación, con referencia a la FIG. 4.

La FIG. 4 es una vista de configuración que muestra un ejemplo de realización del aparato de acuerdo con la presente divulgación.

55 Como se muestra en la FIG. 4, el aparato (100) incluye el conector (10) conectado a cada fase de una línea eléctrica trifásica, de modo que una señal de comunicación transmitida a un dispositivo (30) objetivo de la comunicación aportado a cada fase se transfiere al mismo, y el controlador (20) para la producción de la salida de la señal de comunicación y el control del conector (10) de modo que la señal de comunicación se pasa a una cualquiera o más de entre las fases seleccionadas. El conector (10) puede incluir un transformador de acoplamiento (11) para la conversión de la salida de señal de comunicación desde el controlador (20) en una forma capaz de ser transferida a la línea eléctrica trifásica, y un condensador de acoplamiento (12) para la conversión de la señal de comunicación en una forma capaz de ser transferida a cada fase.

60 El transformador de acoplamiento (11) convierte la señal de comunicación de salida en una forma capaz de ser transferida a la línea eléctrica trifásica, de modo que la señal de comunicación pueda conectarse a la señal de potencia.

65

El condensador de acoplamiento (12) convierte la señal de comunicación en una forma capaz de ser transferida a cada fase, de modo que la señal de comunicación se conecte a la señal de potencia que circula en cada fase.

5 Esto es, la señal de comunicación se convierte a una amplitud y forma capaz de ser transferida a la línea eléctrica trifásica en el transformador de acoplamiento (11), y se convierte a una forma capaz de ser transferida a cada fase en el condensador de acoplamiento (12), a ser conectado a la señal de potencia.

10 El transformador de acoplamiento (11) y el condensador de acoplamiento (12) convierten la señal de comunicación en una forma capaz de ser conectada a la señal de potencia que circula por la línea eléctrica trifásica mediante el filtrado de armónicos y componentes de CC de la señal de comunicación.

15 El controlador (20) puede incluir una unidad de comunicación (21) analógica de producción de la salida de la señal de comunicación, y una unidad de comunicación (22) digital de conversión de la señal de comunicación en una señal digital y el control del conector (10).

La unidad de comunicación (21) analógica puede producir la salida de la señal de comunicación como una señal analógica de CA de modo que la señal de comunicación pueda conectarse a la señal de potencia que es una señal de CA.

20 La unidad de comunicación (21) analógica se conecta al conector (10), para producir la salida de la señal de comunicación como una señal analógica.

25 La unidad de comunicación (22) digital se conecta a la unidad de comunicación (21) analógica, para convertir la señal de comunicación transmitida/recibida a/desde la unidad de comunicación (21) analógica en una forma digital y para controlar el conector (10).

Esto es, la unidad de comunicación (21) analógica y la unidad de comunicación (22) digital pueden convertir la señal de comunicación en señales analógicas y digitales.

30 La unidad de comunicación (22) digital puede controlar el conector (10) de modo que la señal de comunicación pueda conectarse a la señal de potencia.

35 Esto es, la unidad de comunicación (22) puede controlar el conector (10) de modo que la señal de comunicación pueda convertirse en una forma capaz de ser conectada a la señal de potencia.

El controlador (20) puede incluir además un detector (23) de cruce por cero para la detección de una fase de cada fase usando un principio de cruce por cero.

40 El detector (23) de cruce por cero puede detectar una fase de la fase a la que se aporta el dispositivo (30) objetivo de la comunicación, basándose en una señal transmitida desde el dispositivo (30) objetivo de la comunicación aportado a cada fase.

45 A continuación se describe el principio de detección de cruce por cero del detector de cruce por cero en el aparato de acuerdo con la presente divulgación, con referencia a las FIGS. 5 y 6.

La FIG. 5 es un gráfico 1 que muestra el principio de detección del detector de cruce por cero en el aparato de acuerdo con el ejemplo de realización de la presente divulgación.

50 La FIG. 6 es un gráfico 2 que muestra el principio de detección del detector de cruce por cero en el aparato de acuerdo con el ejemplo de realización de la presente divulgación.

Como se muestra en la FIG. 5, el detector (23) de cruce por cero detecta un punto en el que la magnitud de la señal es 0, basándose en una diferencia de fase de 120 grados entre cada dos de las fases R, S y T.

55 En la fase R, la magnitud de la señal se hace 0 en una fase de 0 grados. En la fase S, la magnitud de la señal se hace 0 en una fase de 120 grados. En la fase T, la magnitud de la señal se hace 0 en una fase de 240 grados. De ese modo, si se detecta un punto en el que la magnitud de la señal es 0, se puede distinguir cada fase basándose en el punto detectado.

60 El detector (23) de cruce por cero puede detectar y distinguir una fase a la que se aporta el dispositivo (30) objetivo de la comunicación usando el principio descrito anteriormente.

65 Por ejemplo, las señales eléctricas que circulan en las fases R, S y T respectivas tienen una diferencia de fase de 120 grados. Así, si un punto en el que la magnitud de la señal recibida del aparato (100) es 0, la fase de una cualquiera de las fases R, S y T puede distinguirse basándose en el punto detectado. En consecuencia, puede verse desde qué fase de entre las fases R, S y T se transmite la señal recibida.

Para detectar información de una fase a la que se aporta el dispositivo (30) objetivo de la comunicación, el detector (23) de cruce por cero puede aplicar la señal de comunicación al dispositivo (30) objetivo de la comunicación aportado a cada fase.

5 Por ejemplo, tal como se muestra en la FIG. 6, si el dispositivo (30) objetivo de la comunicación se aporta a la fase S, el dispositivo (30) objetivo de la comunicación sincroniza una señal de respuesta con respecto a la fase S con un cruce por cero de la fase S y transmite la señal sincronizada al aparato (100). El detector (23) de cruce por cero detecta un punto en el que la magnitud de la señal recibida es 0, y reconoce que la señal recibida es una señal recibida en la fase S. En consecuencia, puede reconocerse que el dispositivo (30) objetivo de la comunicación se aporta a la fase S.

15 El detector (23) de cruce por cero realiza repetidamente este proceso en la instalación inicial, de modo que es posible reconocer la información de fases a las que se aportan todos los dispositivos (30) objetivo de la comunicación, instalados en la línea eléctrica trifásica.

El controlador (20) detecta una fase de cada fase usando el detector (23) de cruce por cero, y distingue una fase a la que se aporta el dispositivo (30) objetivo de la comunicación basándose en la fase detectada. Por ello, el controlador (20) puede controlar el conector (10) de modo que la señal de comunicación se pase a una cualquiera o más fases de entre las fases, a las que se aporta el dispositivo (30) objetivo de la comunicación basándose en la fase distinguida.

El controlador (20) puede incluir adicionalmente una unidad (24) de almacenamiento para almacenar información en la que se distingue la fase que tiene el dispositivo (30) objetivo de la comunicación aportado la misma.

25 Esto es, el controlador (20) puede distinguir una fase a la que se aporta el dispositivo (30) objetivo de la comunicación a través del detector (23) de cruce por cero, y almacenar, en la unidad (24) de almacenamiento, información en donde se distingue la fase que tiene el dispositivo (30) objetivo de la comunicación aportado a la misma. El controlador (20) puede controlar el conector (10) de modo que la señal de comunicación se pase al dispositivo (30) objetivo de la comunicación basándose en la información en la unidad (24) de almacenamiento.

30 Por ejemplo, cuando la señal de comunicación se pasa al dispositivo (30) objetivo de la comunicación aportado a la fase R, el controlador (20) puede controlar el conector (10) de modo que la señal de comunicación se pase a la fase R, basándose en la información de que el dispositivo (30) objetivo de la comunicación detectado a través del detector (23) de cruce por cero se ha aportado a la fase R.

35 Como alternativa, cuando la señal de comunicación se pasa al dispositivo (30) objetivo de la comunicación aportado a las fases R y S, el controlador (20) puede controlar el conector (10) de modo que la señal de comunicación se pase a las fases R y S, basándose en la información de que el dispositivo (30) objetivo de la comunicación detectado a través del detector (23) de cruce por cero se ha aportado a las fases R y S.

40 Esto es, controlador (20) puede controlar el conector (10) de modo que la señal de comunicación se pase selectivamente de entre las fases, a la fase a la que se aporta el dispositivo (30) objetivo de la comunicación.

45 El conector (10) puede incluir un interruptor (13) conectado a cada fase y el controlador (20) puede controlar los interruptores (13) de modo que la señal de comunicación se extraiga a una cualquiera o más de entre las fases seleccionadas a través de la apertura/cierre de los interruptores (13).

50 Esto es, el controlador (20) controla la apertura/cierre de los interruptores (13) incluidos en el conector (10), de modo que la señal de comunicación puede pasarse selectivamente de entre las fases, a la fase a la que el dispositivo (30) objetivo de la comunicación se aporta.

55 Por ejemplo, cuando el dispositivo (30) objetivo de la comunicación se aporta a la fase R, las fases S y T son irrelevantes en cuanto a la salida de la señal de comunicación. Por lo tanto, el controlador (20) puede controlar los interruptores (13S y 13T) conectados a las fases S y T respectivas para abrirlos y controlar un interruptor (13R) conectado a la fase R para cerrarlo, de modo que la señal de comunicación puede pasarse selectivamente a la fase R.

60 Como alternativa, cuando el dispositivo (30) objetivo de la comunicación se aporta a las fases R y S, la fase T es irrelevante en relación a la salida de la señal de comunicación. Por lo tanto, el controlador (20) puede controlar el interruptor (13T) conectado a la fase T para abrirlo y controlar los interruptores (13R y 13S) conectados a las fases R y S respectivas para cerrarlos, de modo que la señal de comunicación pueda pasarse selectivamente a las fases R y S.

65 Como alternativa, cuando el dispositivo (30) objetivo de la comunicación se aporta a todas las fases R, S y T, la señal de comunicación se pasa necesariamente a cada fase. Por lo tanto, el controlador (20) puede controlar el interruptor (13) conectado a cada fase para cerrarlo, de modo que la señal de comunicación puede pasarse a cada

fase.

La FIG. 7 es un gráfico que muestra el control del interruptor en el aparato de acuerdo con el ejemplo de realización de la presente divulgación.

5 Con referencia a la FIG. 7, por ejemplo, durante un período desde t1 a t2 cuando la señal de comunicación se pasa a la fase R, el interruptor (13R) de la fase R puede cerrarse, y los interruptores (13S y 13T) de las fases S y T pueden abrirse.

10 Durante un período desde t2 a t3 cuando la señal de comunicación se pasa a la fase R, los interruptores (13S y 13T) de las fases S y T pueden abrirse para ser restaurados.

15 Durante un período desde t3 a t4 cuando la señal de comunicación se pasa a la fase T, los interruptores (13R y 13S) de las fases R y S pueden abrirse, y el interruptor (13T) de la fase T puede cerrarse.

20 Esto es, el interruptor conectado a la fase a la que se aporta el dispositivo (30) objetivo de la comunicación se cierra, y los interruptores conectados a las otras fases se abren, excepto la fase a la que el dispositivo objetivo de la comunicación se aporta, de modo que la señal de comunicación pueda pasarse selectivamente a una cualquiera o más fases de entre las fases.

25 El aparato (100) puede comunicar simultáneamente con la pluralidad de dispositivos (30) objetivo de la comunicación aportados a las fases respectivas.

Por ejemplo, la señal de comunicación puede pasarse simultáneamente al dispositivo objetivo de la comunicación aportado a la fase R y al dispositivo objetivo de la comunicación aportado a la fase S.

Como alternativa, la señal de comunicación puede pasarse simultáneamente a la pluralidad de dispositivos objetivo de la comunicación aportados a las fases respectivas.

30 El aparato (100) puede realizar una medición remota a través de la comunicación con el dispositivo (30) objetivo de la comunicación aportado a cada fase.

35 Por ejemplo, el aparato (100) puede realizar una comunicación con una pluralidad de dispositivos de medición aportados a las fases respectivas y realizar una medición remota mediante la recepción de los datos de medición transmitidos desde los dispositivos de medición.

Los ejemplos de realización del aparato de acuerdo con la presente divulgación pueden aplicarse y realizarse en aparatos y sistemas de comunicación por línea eléctrica usando las líneas eléctricas de potencia.

40 Los ejemplos de realización del aparato de acuerdo con la presente divulgación pueden aplicarse y realizarse en aparatos y sistemas de medición remota usando comunicación por la línea eléctrica.

45 Los ejemplos de realización del aparato de acuerdo con la presente divulgación pueden aplicarse y realizarse en aparatos y sistemas de comunicación de transmisores de potencia y distribuidores de potencia incluyendo las líneas eléctricas trifásicas.

50 Los ejemplos de realización del aparato de acuerdo con la presente divulgación pueden aplicarse y realizarse en aparatos y sistemas de comunicación de generadores de potencia y transformadores de potencia incluyendo líneas eléctricas trifásicas.

Los ejemplos de realización del aparato de acuerdo con la presente divulgación pueden aplicarse y realizarse en la distribución de potencia de una línea trifásica de tipo tres hilos y distribución de potencia de una línea trifásica de tipo cuatro hilos.

55 Los ejemplos de realización del aparato de acuerdo con la presente divulgación pueden aplicarse y realizarse en aparatos y sistemas de comunicación de edificios, fábricas, plantas de gran tamaño e instalaciones de recepción de potencia, en las que se recibe potencia trifásica.

60 El aparato de acuerdo con la presente divulgación controla una señal de comunicación para ser pasada selectivamente a una fase objetivo de la comunicación en una línea de comunicación eléctrica trifásica, en la que se mantiene la magnitud de la señal de comunicación de salida para que sea baja.

65 El aparato de acuerdo con la presente divulgación controla una señal de comunicación para que pase selectivamente a una fase objetivo de la comunicación, reduciendo de ese modo la distorsión de una señal de potencia, provocada por la señal de comunicación y el mal funcionamiento de otras instalaciones de potencia debido a la distorsión.

El aparato de acuerdo con la presente divulgación distingue automáticamente cada fase de la línea eléctrica trifásica a través del principio de detección de cruce por cero, realizando de ese modo fácil y simplemente el inicio de la comunicación por la línea eléctrica.

5 El aparato de acuerdo con la presente divulgación almacena información de una fase a la que se aporta el dispositivo objetivo de la comunicación a través de la distinción de cada fase y realiza la comunicación por medio de la información almacenada, realizando de ese modo una aplicación flexible y un uso amplio en la comunicación por línea eléctrica.

10 El aparato de acuerdo con la presente divulgación controla la apertura/cierre del interruptor conectado a cada fase de la línea eléctrica trifásica. En consecuencia, el aparato funciona como el diseñado en base a una única fase, reduciendo de ese modo el consumo de potencia del aparato. Además, son posibles la distinción y separación de cada fase objetivo de la comunicación, realizando de ese modo fácilmente el mantenimiento, sustitución y examen de dispositivos, líneas de comunicación y líneas eléctricas, instaladas en el aparato.

15 Las realizaciones y ventajas precedentes son meros ejemplos y no han de interpretarse como limitativas de la presente divulgación. Las presentes enseñanzas pueden aplicarse fácilmente a otro tipo de aparatos. La presente descripción se pretende que sea ilustrativa y que no limite el alcance de las reivindicaciones. Serán evidentes para los expertos en la materia muchas alternativas, modificaciones y variaciones. Las peculiaridades, estructuras, métodos y otras características de los ejemplos de realización descritos en el presente documento pueden combinarse de varias formas para obtener ejemplos de realización adicionales y/o alternativas.

20 Dado que las presentes peculiaridades pueden realizarse de diversas formas sin apartarse de las características de la misma, debería entenderse que las realizaciones anteriormente descritas no están limitadas por cualquiera de los detalles de la descripción precedente, a menos que se especifique lo contrario, sino que deberían interpretarse ampliamente dentro de su alcance tal como está definido en las reivindicaciones adjuntas, y por lo tanto todos los cambios y modificaciones que caigan dentro de las asignaciones y límites de las reivindicaciones, o equivalentes de dichas asignaciones y límites se pretende por lo tanto que queden englobadas por las reivindicaciones adjuntas.

25

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (100) de comunicación por línea eléctrica trifásica, comprendiendo el aparato (100):

5 un conector (10) conectado a cada fase de una línea eléctrica trifásica, de modo que una señal de comunicación transmitida a un dispositivo (30) objetivo de la comunicación aportado a cada fase se transfiera a la misma; y un controlador (20) configurado para pasar la señal de comunicación y controlar el conector (10), en el que el conector (10) incluye:

10 un transformador (11) de acoplamiento configurado para convertir la salida de la señal de comunicación desde el controlador (20) en una forma capaz de ser transferida a la línea eléctrica trifásica; y un condensador (12) de acoplamiento configurado para convertir la señal de comunicación en una forma capaz de ser transferida a cada fase, y
15 en la que el controlador (20) controla el conector (10) de modo que la señal de comunicación se pase a una cualquiera o más de entre las fases seleccionadas, caracterizado por que el controlador (20) además incluye un detector (23) de cruce por cero configurado para detectar una fase de cada fase usando un principio de cruce por cero, y
20 el controlador (20) controla el conector (10) para detectar una fase de cada fase usando el detector (23) de cruce por cero y distinguir una fase a la que se aporta el dispositivo (30) objetivo de la comunicación basándose en la fase detectada, de modo que la señal de comunicación se pase a una cualquiera o más de las fases, a las que se aporta el dispositivo (30) objetivo de la comunicación.

2. El aparato de la reivindicación 1, en el que el controlador (20) además incluye:

25 una unidad (21) de comunicación analógica configurada para la producción de la señal de comunicación; y una unidad (22) de comunicación digital configurada para convertir la señal de comunicación en una señal digital y controlar el conector (10).

3. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en el que el controlador (20) además incluye una
30 unidad (24) de almacenamiento configurada para almacenar información en donde se distingue la fase que tiene el dispositivo (30) objetivo de la comunicación aportado a la misma.

4. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el conector (10) incluye un interruptor (13) conectado a cada fase, y
35 en el que el controlador (20) controla los interruptores (13) de modo que la señal de comunicación se pase a una cualquiera o más de entre las fases seleccionadas a través de la apertura/cierre de los interruptores (13).

5. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el aparato (100) comunica simultáneamente con la pluralidad de dispositivos (30) objetivo de la comunicación aportados a las fases respectivas.
40

FIG. 1

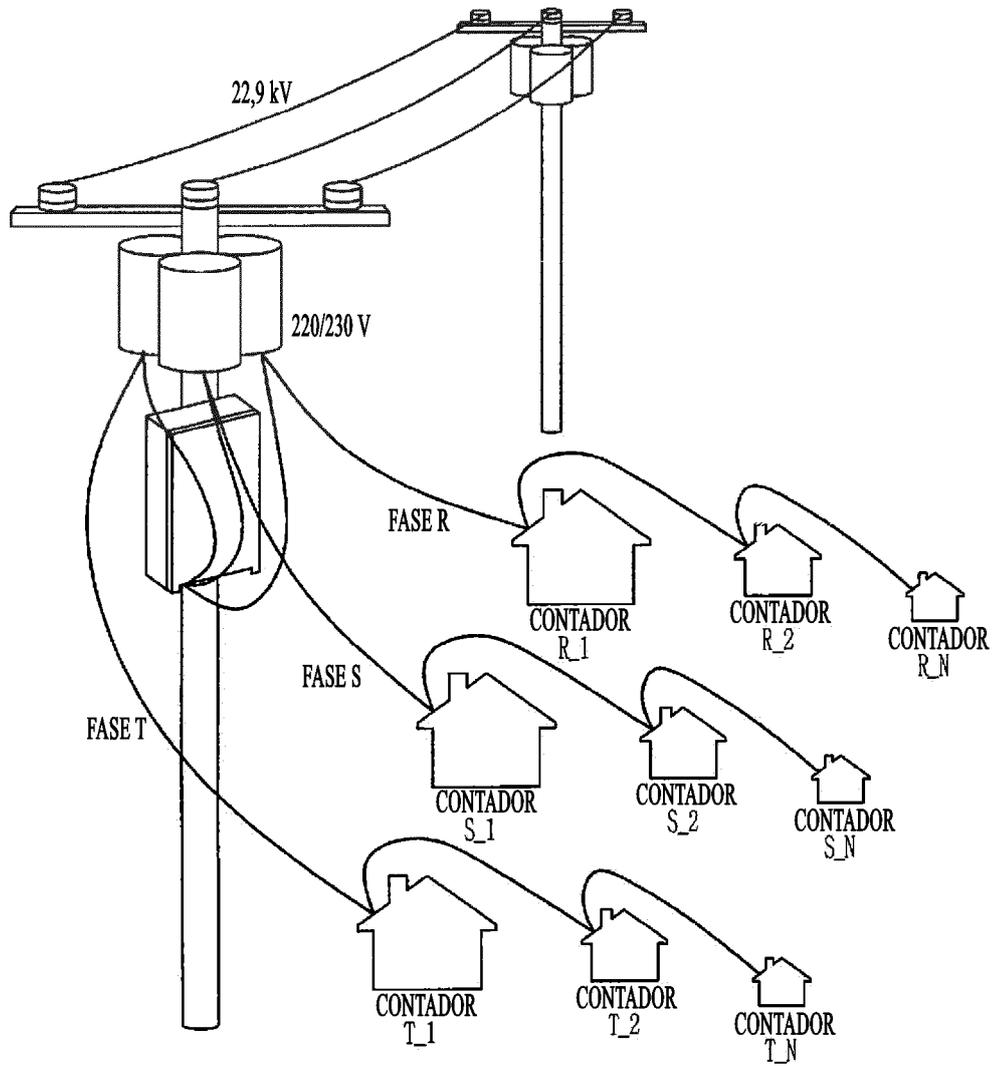


FIG. 2

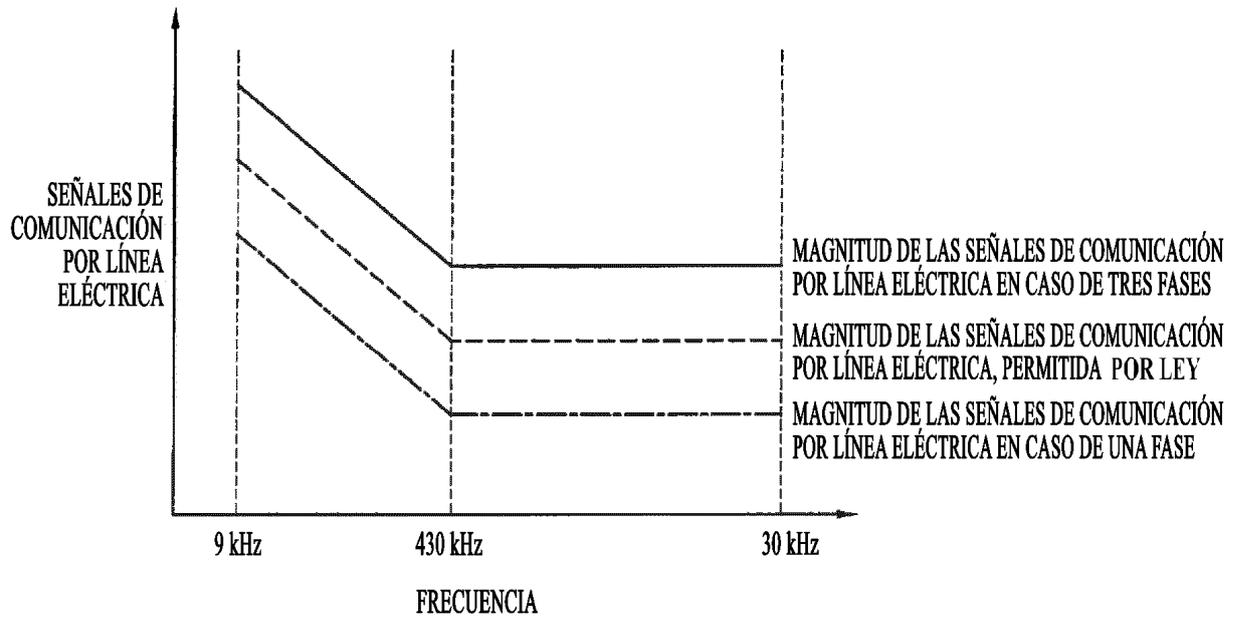


FIG. 3

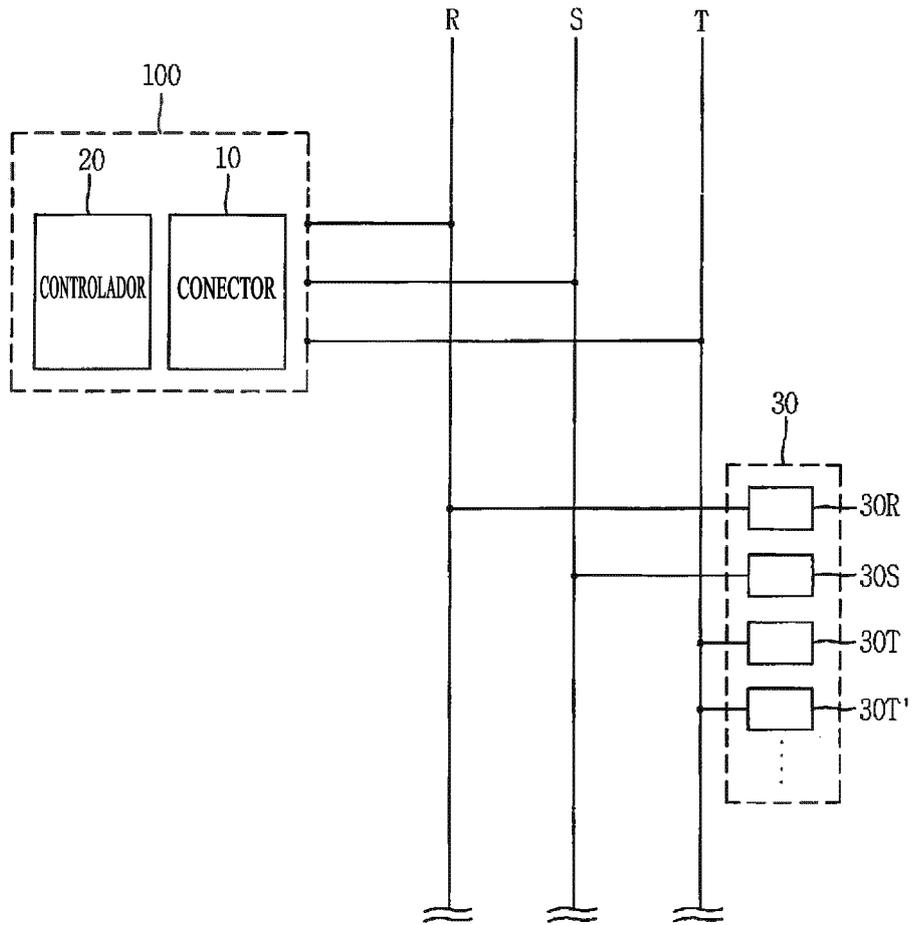


FIG. 4

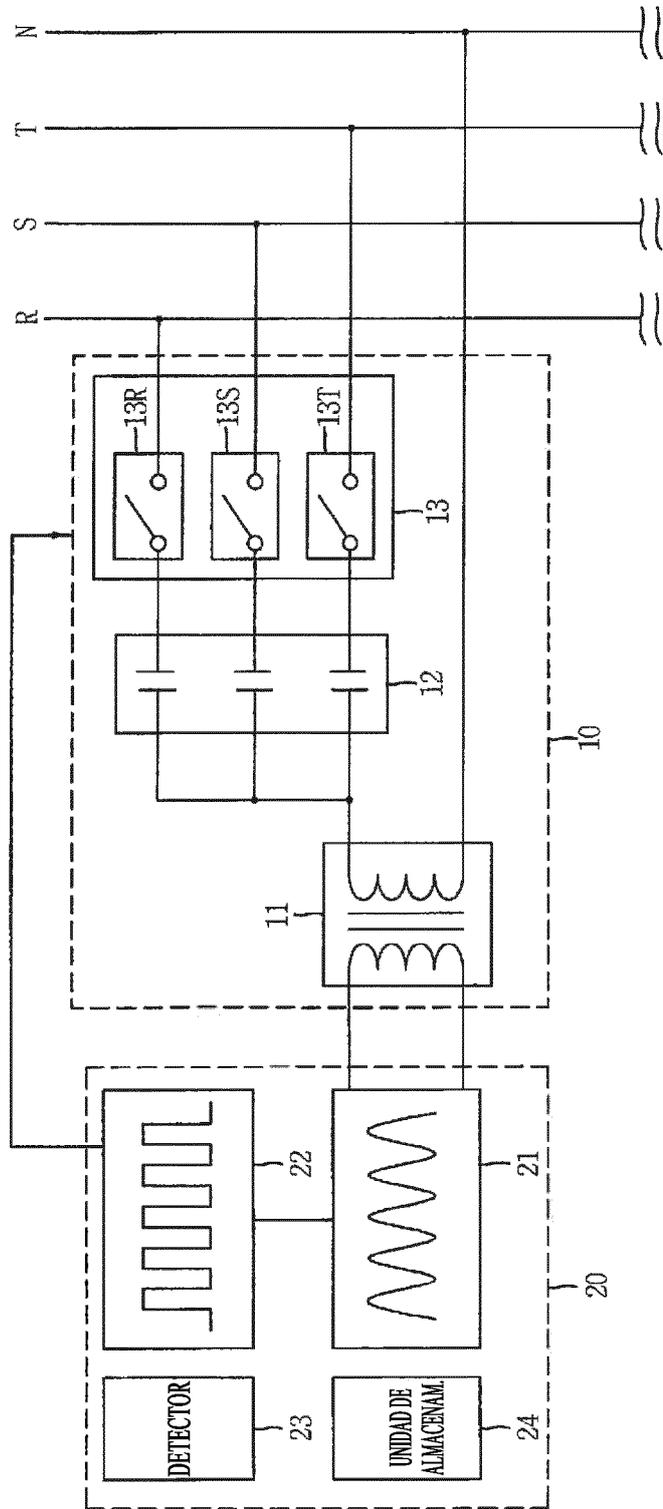


FIG. 5

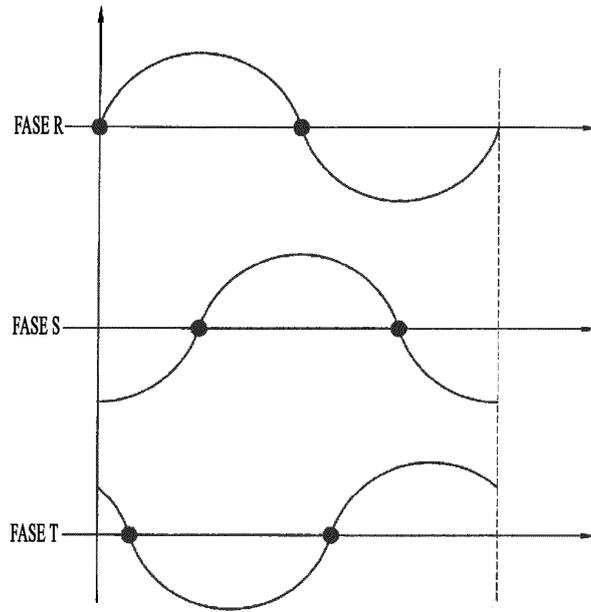


FIG. 6

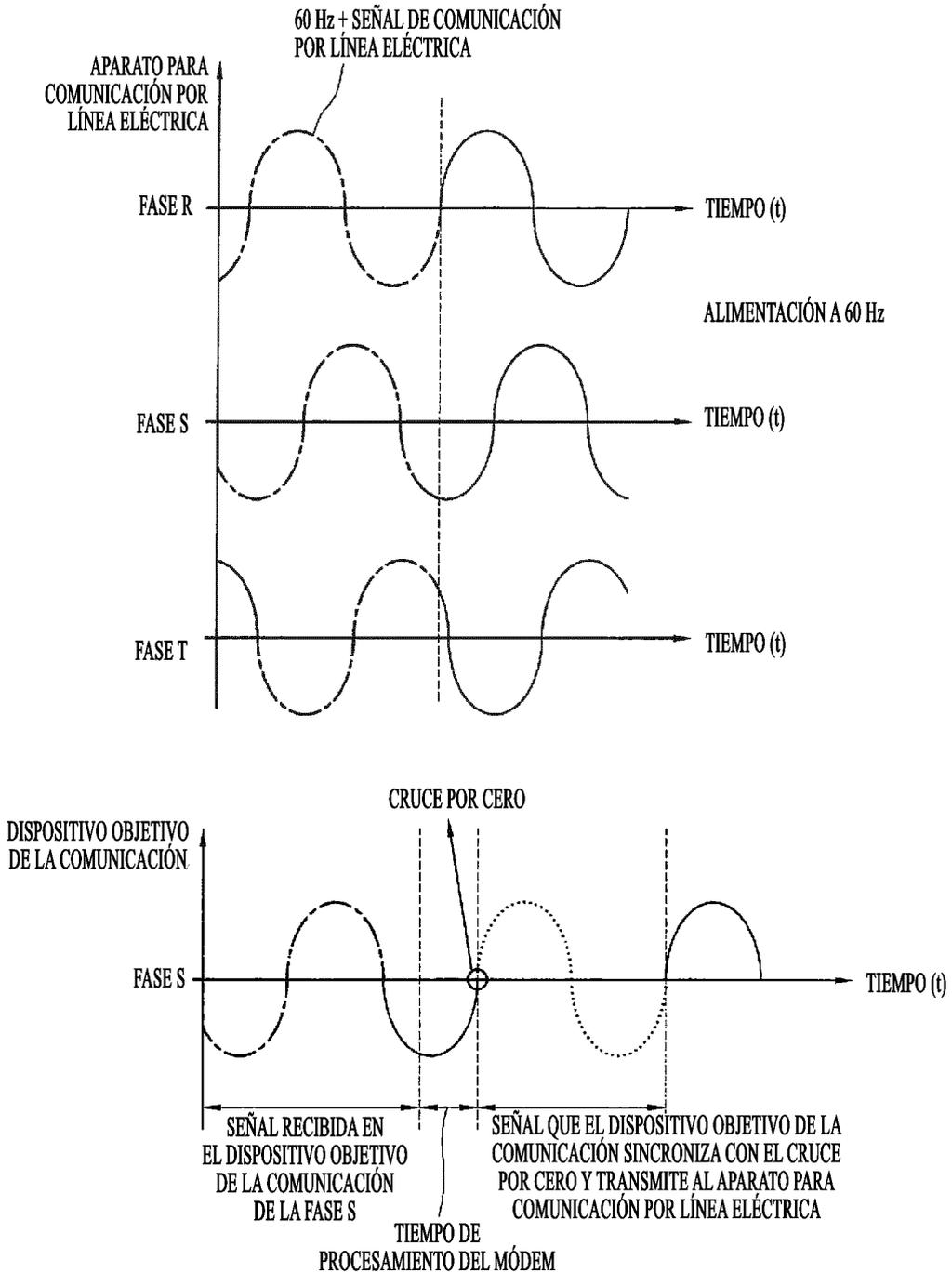


FIG. 7

