

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 634 703**

51 Int. Cl.:

**H04B 3/54**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2015** **E 15162189 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017** **EP 2933930**

54 Título: **Aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico y método de comunicación del mismo**

30 Prioridad:

**14.04.2014 KR 20140044373**

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

**28.09.2017**

73 Titular/es:

**LSIS CO., LTD. (100.0%)  
127 LS-ro, Dongan-gu  
Anyang-si, Gyeonggi-do 431-080, KR**

72 Inventor/es:

**LEE, SEONG JOON**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

**ES 2 634 703 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 trifásico y método de comunicación del mismo

### 5 Antecedentes de la invención

#### 1. Campo de la invención

10 Esta memoria descriptiva se refiere a un aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico y a un método de comunicación del mismo, y más particularmente, a un aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico que puede establecer un grupo de red para cada una de las tres fases, y que puede realizar la comunicación de acuerdo con el grupo de red establecido y un método de comunicación del mismo.

#### 15 2. Antecedentes de la invención

La Figura 1 es una vista conceptual que ilustra una configuración y una operación de un sistema de lectura remota de acuerdo con la técnica convencional.

20 Como se muestra en la Figura 1, en el sistema de lectura remota convencional, cuando los contadores de módems para las tres fases realizan comunicación de lectura de contador con un dispositivo maestro que tiene un módem de comunicación trifásico, los contadores inferiores conectados a cada fase se reconocen como una única red. A continuación, los contadores se seleccionan por orden de ID o de manera arbitraria, y se solicitan datos de lectura. Cuando la comunicación de lectura de contador falla, se solicita la retransmisión de los datos de lectura aplicando la misma política a todos los contadores.

25 El sistema de lectura remota convencional no considera la colisión de la comunicación que puede tener lugar cuando se procesa una red independiente de tres fases por un único aparato. Un único dispositivo maestro solicita simultáneamente datos desde una pluralidad de contadores, para recopilar los datos de lectura de la pluralidad de contadores.

30 Un módem de contador comprueba si un canal está disponible antes de intentar realizar la comunicación debido a las características de la comunicación por línea eléctrica (PLC). Si el canal está en un estado disponible, el módem de contador inicia la comunicación enviando una señal que indica que el canal está en un estado disponible. En este caso, un módem de contador para la fase S y un módem de contador para la fase T no pueden recibir la señal antes de que los contadores para la fase R intenten la comunicación, puesto que la comunicación para las tres fases se realiza de una manera separada por cada fase. Mientras un único contador para la fase R intenta realizar la comunicación, los contadores para las fases S y T pueden realizar la comunicación. Esto puede provocar que el dispositivo maestro que recibe simultáneamente señales para las tres fases, tenga colisión de la comunicación.

40 Además, una red para cada fase solicita la retransmisión de datos, si una respuesta a una solicitud de datos no se recibe desde una pluralidad de contadores. En este caso, cada contador tiene un rendimiento de la comunicación diferente. Un contador que tiene un rendimiento de la comunicación excelente puede tener un pequeño número de retransmisiones, mientras que un contador que tiene un rendimiento de la comunicación pobre puede tener un gran número de retransmisiones. Sin embargo, en el sistema de lectura remota convencional, se realiza el mismo número de retransmisiones sin considerar un principio de este tipo. Como resultado, un contador que tiene rendimiento de la comunicación pobre puede no realizar reintentos, incluso en una situación donde un número de veces de retransmisión preestablecido sea 3 veces, y el contador que tiene un rendimiento de la comunicación pobre pueda tener éxito si realiza reintentos 4 veces. Esto puede provocar fallo de la transmisión de datos.

50 El documento EP 0 395 495 desvela el encaminamiento de red adaptativo para comunicaciones por línea eléctrica. El documento EP 1 475 903 desvela un método para comunicar concurrentemente a través de cada fase de una red de distribución de potencia eléctrica.

#### 55 Sumario de la invención

Por lo tanto, un aspecto de la descripción detallada es proporcionar un aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico que puede establecer un grupo de red para cada una de las tres fases, realizar la comunicación mediante cada grupo de red establecido, establecer un plan de comunicación mediante cada grupo de red establecido, y realizar la comunicación con contadores instalados en cada fase, para resolver la colisión de la comunicación convencional que tiene lugar en un único grupo de red, y un método de comunicación del mismo.

60 Para conseguir estas y otras ventajas y de acuerdo con el fin de esta memoria descriptiva, según se realiza y se describe ampliamente en el presente documento, se proporciona un aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico de acuerdo con la reivindicación 1.

65 En una realización, la pluralidad de contadores pueden realizar la comunicación con un contador vecino, y generar la

información de comunicación midiendo un estado de comunicación con el contador vecino.

En una realización, el transceptor puede implementarse como al menos interfaz de comunicación conectada a cada una de las tres fases.

5 En una realización, el controlador puede calcular un tiempo de comunicación asignado a cada grupo de red, basándose en un resultado de medición en el tiempo de respuesta promedio, y puede establecer un resultado calculado como el plan de la comunicación.

10 En una realización, el controlador puede subdividir la pluralidad de contadores incluidos en cada grupo de red, basándose en un resultado de medición en la tasa de éxito de la comunicación.

15 En una realización, el controlador puede calcular un tiempo de comunicación asignado y una frecuencia de intento de comunicación por cada grupo detallado, y puede establecer un resultado calculado como el plan de la comunicación.

20 Para conseguir estas y otras ventajas y de acuerdo con el fin de esta memoria descriptiva, según se realiza y se describe ampliamente en el presente documento, también se proporciona un método de comunicación de un aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico, incluyendo el método: transmitir una señal de solicitud de información de comunicación a una pluralidad de contadores instalados en cada una de tres fases; recibir, desde la pluralidad de contadores, información de comunicación, una respuesta a la señal de solicitud de información de comunicación; establecer un grupo de red para cada una de las tres fases, basándose en la información de comunicación; generar un plan de comunicación para la comunicación con cada grupo de red analizando un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red; y realizar la comunicación con la pluralidad de contadores de acuerdo con el plan de la comunicación.

En una realización, la pluralidad de contadores pueden realizar la comunicación con un contador vecino, y generar la información de comunicación midiendo un estado de comunicación con el contador vecino.

30 En una realización, la etapa de generación de un plan de comunicación para la comunicación con cada grupo de red analizando un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red puede incluir: una etapa de transmisión de una señal de prueba a la pluralidad de contadores incluidos en cada grupo de red al menos una vez; una etapa de recepción de una señal de respuesta a la señal de prueba desde la pluralidad de contadores; y una etapa de generación de un plan de comunicación para la comunicación con cada grupo de red analizando un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red basándose en un resultado de recepción en la señal de respuesta.

40 En una realización, en la etapa de generación de un plan de comunicación para la comunicación con cada grupo de red analizando un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red basándose en un resultado de recepción en la señal de respuesta, un tiempo de respuesta promedio y una tasa de éxito de la comunicación de la pluralidad de contadores se miden basándose en el resultado de recepción en la señal de respuesta, y un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red puede analizarse basándose en un resultado de medición.

45 En una realización, en la etapa de generación de un plan de comunicación para la comunicación con cada grupo de red analizando un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red basándose en un resultado de recepción en la señal de respuesta, un tiempo de comunicación asignado a cada grupo de red puede calcularse basándose en un resultado de medición en el tiempo de respuesta promedio, y un resultado calculado puede establecerse como el plan de la comunicación.

50 En una realización, en la etapa de generación de un plan de comunicación para la comunicación con cada grupo de red analizando un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red basándose en un resultado de recepción en la señal de respuesta, la pluralidad de contadores incluidos en cada grupo de red puede subdividirse en grupos detallados, basándose en un resultado de medición en la tasa de éxito de la comunicación.

55 En una realización, en la etapa de generación de un plan de comunicación para la comunicación con cada grupo de red analizando un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red basándose en un resultado de recepción en la señal de respuesta, un tiempo de comunicación asignado y una frecuencia de intento de comunicación puede calcularse por cada grupo detallado, y un resultado calculado puede establecerse como el plan de la comunicación.

60 El aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico y el método de comunicación del mismo de acuerdo con la presente invención puede tener las siguientes ventajas.

65 En primer lugar, puesto que se establece un grupo de red para cada una de las tres fases y se realiza la comunicación por cada grupo de red, puede evitarse la colisión de la comunicación debido a comunicación simultánea entre la pluralidad de fases.

En segundo lugar, puesto que se establece un grupo de red para cada una de las tres fases y se realiza la

comunicación por cada grupo de red, la comunicación puede realizarse de manera precisa y sistemática.

En tercer lugar, puesto que se establece un grupo de red para cada una de las tres fases y se realiza la comunicación por cada grupo de red, puede facilitarse el intercambio de datos y la gestión de datos entre aparatos de comunicación.

En cuarto lugar, puesto que se establece cada grupo de red basándose en información de comunicación recibida de una pluralidad de contadores, el establecimiento de cada grupo de red puede ejecutarse de manera más amplia y más precisa.

En quinto lugar, puesto que se realiza la comunicación generando un plan de comunicación por cada grupo de red, puede reducirse la transmisión/recepción innecesaria de una señal de comunicación entre aparatos de comunicación.

En sexto lugar, puesto que se realiza la comunicación generando un plan de comunicación por cada grupo de red, la comunicación entre aparatos de comunicación puede realizarse más flexible, eficaz y eficientemente.

El alcance adicional de la aplicabilidad de la presente solicitud se hará más evidente a partir de la descripción detallada proporcionada en lo sucesivo.

### Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar un entendimiento adicional de la invención y se incorporan en y constituyen una parte de esta memoria descriptiva, ilustran realizaciones ejemplares y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la invención.

En los dibujos:

la Figura 1 es una vista conceptual que ilustra una configuración y una operación de un sistema de lectura remota de acuerdo con la técnica convencional;

la Figura 2 es una vista ejemplar que ilustra una configuración y una realización de un aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico de acuerdo con la presente invención;

la Figura 3 es una primera vista ejemplar que ilustra un aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico y un método de comunicación del mismo de acuerdo con la presente invención;

la Figura 4 es una segunda vista ejemplar que ilustra un aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico y un método de comunicación del mismo de acuerdo con la presente invención;

la Figura 5 es una tercera vista ejemplar que ilustra un aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico y un método de comunicación del mismo de acuerdo con la presente invención;

la Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un método de comunicación de un aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico de acuerdo con la presente invención; y

la Figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un método de comunicación adicional de un aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico de acuerdo con la presente invención.

### Descripción detallada de la invención

Se proporcionará ahora la descripción en detalla de configuraciones preferidas de un aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico y un método de comunicación del mismo de acuerdo con la presente invención, con referencia a los dibujos adjuntos.

La presente invención puede ser aplicable a un aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico y a un método de comunicación del mismo. Sin embargo, la presente invención no está limitada a esto. Es decir, la presente invención puede ser aplicable a todos los aparatos, sistemas y métodos de comunicación por línea eléctrica existentes a los que el alcance técnico de la presente invención puede ser aplicable. Especialmente, la presente invención puede aplicarse de manera útil a lectura remota a través de comunicación por línea eléctrica.

A menos que se defina de manera diferente, todos los términos usados en el presente documento que incluyen términos técnicos o científicos tienen el mismo significado que los términos entendidos generalmente por los expertos en la materia relacionada al campo de la presente invención. Los términos definidos en un diccionario general deberían entenderse de esta manera que tienen los mismos significados que los significados contextuales de la técnica relacionada. A menos que se definan de manera definitiva en la presente invención, los términos no se interpretan como significados ideales o excesivamente formales. Adicionalmente, cuando los términos técnicos usados en la presente invención son términos técnicos no adecuados que no expresan con precisión las técnicas de la presente invención, los términos técnicos no adecuados deberían sustituirse por términos técnicos adecuados que puedan entenderse por los expertos en la materia. Los términos generales usados en la presente invención deberían interpretarse basándose en los contextos anteriores o siguientes, pero no deberían interpretarse como un significado excesivamente estrecho.

Una expresión singular incluye un concepto plural, a menos que haya una diferencia contextualmente distintiva entre ellas. En la presente invención, el término "incluye" o "tiene" no debería interpretarse como si incluye absolutamente una pluralidad de componentes o etapas de la memoria descriptiva. En su lugar, el término "incluye" o "tiene" puede no incluir algunos componentes o algunas etapas, o puede incluir componentes adicionales.

5 Se proporcionará ahora en detalle la descripción de las realizaciones ejemplares, con referencia a los dibujos adjuntos. Por motivos de breve descripción con referencia a los dibujos, a los mismos o equivalentes componentes se les proporcionará con los mismos números de referencia, y no se repetirá una descripción de los mismos.

10 Si se considera que las descripciones detalladas de la técnica relacionada no están dentro del ámbito de la presente invención, las descripciones detalladas se omitirán.

En lo sucesivo, se explicará un aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico y un método de comunicación del mismo de acuerdo con la presente invención en más detalle con referencia a las Figuras 2 a 7.

15 La Figura 2 es una vista ejemplar que ilustra una configuración y una realización de un aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico de acuerdo con la presente invención. La Figura 3 es una primera vista ejemplar que ilustra un aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico y un método de comunicación del mismo de acuerdo con la presente invención. La Figura 4 es una segunda vista ejemplar que ilustra un aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico y un método de comunicación del mismo de acuerdo con la presente invención. La Figura 5 es una  
20 tercera vista ejemplar que ilustra un aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico y un método de comunicación del mismo de acuerdo con la presente invención. La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un método de comunicación de un aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico de acuerdo con la presente invención. La Figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un método de comunicación adicional de un aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico de acuerdo con la presente invención.

Como se muestra en la Figura 2, el aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico 50 (en lo sucesivo, se denominará 'aparato de comunicación') incluye un transceptor 10 configurado para realizar la función del transceptor (transmitir y recibir) información de comunicación y datos de lectura con una pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6, T1~T6) instalados en tres fases, a través de la comunicación con la pluralidad de contadores; y un controlador 20 configurado para establecer un grupo de red para cada una de las tres fases basándose en la información de comunicación recibida desde la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6, T1~T6), para generar un plan de comunicación para la comunicación con cada uno de los grupos de red analizando un rendimiento de la comunicación de cada uno de los grupos de red, y para controlar la comunicación con la pluralidad de contadores basándose en el plan de la comunicación.

Las tres fases pueden configurarse como las fases R, S y T, y la transmisión de potencia y distribución de potencia puede realizarse por cada una de las tres fases.

40 Cada una de las tres fases está conectada a un cliente que consume potencia o una carga, suministrando de esta manera potencia al consumidor o a la carga.

Una pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) puede instalarse en cada una de las tres fases.

45 Por ejemplo, como se muestra en la Figura 2, los contadores R1~R6 pueden instalarse para la fase R, los contadores S1~S6 pueden instalarse para la fase S y los contadores T1~T6 pueden instalarse para la fase R.

Puede leerse una cantidad de consumo de potencia consumida por el cliente o carga conectada a cada una de las tres fases, a través de la pluralidad de contadores instalados para cada una de las tres fases (R1~R6, S1~S6 o T1~T6).

La pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) pueden ser contadores de lectura para leer una cantidad de consumo de potencia consumida por el cliente o carga.

55 La pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) pueden ser contadores digitales que pueden realizar la comunicación entre ellos.

La pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) pueden ser contadores digitales que pueden realizar la comunicación con el aparato de comunicación 50.

60 La pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) puede incluir un módem configurado para realizar la comunicación con un contador vecino entre la pluralidad de contadores y el aparato de comunicación 50.

65 La pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) pueden leer una cantidad de consumo de potencia consumida por el cliente o carga, y pueden transmitir un resultado de lectura al aparato de comunicación 50.

La pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) pueden leer una cantidad de consumo de potencia consumida por el cliente o carga conectada a una fase donde están instalados, respectivamente.

5 La pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) pueden realizar la comunicación con un contador vecino, y generar la información de comunicación midiendo un estado de comunicación con el contador vecino.

10 Cada uno de la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) pueden generar la información de comunicación sobre el estado de la comunicación con el contador vecino, y pueden transmitir la información de comunicación al aparato de comunicación 50.

El aparato de comunicación 50 puede ser un aparato de comunicación que puede realizar la comunicación con la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6).

15 El aparato de comunicación 50 puede estar conectado a cada una de las tres fases.

El aparato de comunicación 50 puede estar conectado a cada una de las tres fases, realizando de esta manera la comunicación con la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) instalados para cada fase, mediante un método de PLC.

20 El método de PLC significa un método de comunicación por línea eléctrica.

El aparato de comunicación 50 puede realizar la comunicación con la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) instalados para cada una de las tres fases, a través del transceptor 10.

25 El aparato de comunicación 50 puede realizar la comunicación con la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) a través del transceptor 10, recibiendo de esta manera el resultado de lectura desde la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6).

30 El aparato de comunicación 50 puede incluir adicionalmente una unidad de almacenamiento 30 configurada para almacenar en la misma el resultado de lectura recibido desde la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6).

El aparato de comunicación 50 puede realizar la comunicación con un servidor central 60 que monitoriza y controla un estado recepción/suministro de potencia de las tres fases.

35 El servidor central 60 puede comprobar un estado recepción/suministro de potencia de las tres fases, a través de la comunicación con el aparato de comunicación 50.

40 El servidor central 60 puede recibir, desde el aparato de comunicación 50, el resultado de lectura transmitido desde la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6), comprobando de esta manera un estado recepción/suministro de potencia de las tres fases basándose en el resultado de lectura.

El servidor central 60 puede solicitar el resultado de lectura desde el aparato de comunicación 50, para comprobar el estado de recepción/suministro de potencia de las tres fases.

45 El servidor central 60 puede transmitir un comando de lectura de la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) al aparato de comunicación 50, para comprobar el estado de recepción/suministro de potencia de las tres fases, de modo que la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) puede realizar la lectura a través del aparato de comunicación 50.

50 El aparato de comunicación 50 puede transmitir, al servidor central 60, el resultado de lectura recibido desde la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6).

55 El transceptor 10 puede recibir, desde la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) instalados en cada una de las tres fases, la información de comunicación sobre un estado de comunicación de la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) y los datos de lectura sobre el resultado de lectura mediante la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6).

60 El transceptor 10 puede implementarse como al menos interfaz de comunicación conectada a cada una de las tres fases.

Es decir, el aparato de comunicación 50 está conectado a cada una de las tres fases, a través del transceptor 10 implementado como al menos una interfaz de comunicación conectada a cada una de las tres fases, comunicando de esta manera con la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) instalados en cada una de las tres fases.

El transceptor 10 pueden realizar la comunicación con cada uno de la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6).

5 Por ejemplo, cuando se requiere la comunicación con uno de la pluralidad de contadores (R1~R6) instalados en la fase R de las tres fases, es decir, cuando se requiere la información de comunicación en un contador específico, el transceptor 10 puede realizar de manera selectiva la comunicación con el uno de la pluralidad de contadores (R1~R6).

10 Una vez que el transceptor 10 recibe la información de comunicación desde la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6), el controlador 20 puede establecer un grupo de red para la comunicación con la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6), y puede generar el plan de la comunicación, basándose en la información de comunicación.

15 El controlador 20 establece un grupo de red por cada una de las tres fases, basándose en la información de comunicación recibida desde la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6).

20 El grupo de red significa un grupo de la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) con los que el aparato de comunicación 50 va a realizar la comunicación, de acuerdo con un estado de comunicación y una condición de comunicación.

El grupo de red puede implementarse para cada una de las tres fases, basándose en la información de comunicación recibida desde la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6).

25 Es decir, el grupo de red puede estar compuesto de un grupo para la fase R de las tres fases, un grupo para la fase S de las tres fases y un grupo para la fase T de las tres fases.

El controlador 20 puede controlar la comunicación entre el aparato de comunicación 50 y la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) instalados para cada una de las tres fases, mediante cada uno de los grupos de red.

30 El controlador 20 transmite una señal de prueba a la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) incluidos en cada uno de los grupos de red, al menos una vez. A continuación, el controlador 20 puede recibir una señal de respuesta a la señal de prueba, desde la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6), y puede analizar un rendimiento de la comunicación de cada uno de los grupos de red, basándose en un resultado de recepción de la señal de respuesta.

35 Es decir, el controlador 20 puede establecer un grupo de red para cada una de las tres fases, basándose en la información de comunicación recibida desde la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6). A continuación, el controlador 20 puede realizar la función del transceptor de la señal de prueba y de la señal de respuesta con la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) incluidos en cada grupo de red, para análisis de un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red.

40 El controlador 20 transmite la señal de prueba a cada grupo de red. En este caso, el controlador 20 puede transmitir la señal de prueba a cada uno de la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 y T1~T6) incluidos en cada grupo de red.

45 Es decir, el controlador 20 puede transmitir la señal de prueba a cada uno de la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 y T1~T6), y puede recibir la señal de respuesta desde cada uno de la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 y T1~T6).

50 El controlador 20 puede transmitir la señal de prueba a cada uno de la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6), al menos una vez.

55 El controlador 20 puede analizar un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red, basándose en un resultado de recepción en la señal de respuesta.

Por ejemplo, el controlador 20 puede analizar un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red, basándose en la intensidad, un tiempo de transmisión, un tipo, etc., de la señal de respuesta.

60 El controlador 20 puede analizar un rendimiento de la comunicación de un grupo de red correspondiente, basándose en un resultado de recepción en la señal de respuesta, el resultado de recepción recibido desde cada uno de la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) incluidos en cada grupo de red.

Por ejemplo, cuando se analiza un rendimiento de la comunicación de un grupo de red para la fase R de las tres fases, el controlador 20 puede recopilar un resultado de recepción en la señal de respuesta, el resultado de

recepción recibido desde la pluralidad de contadores (R1~R6) incluidos en el grupo de red para la fase R. A continuación, el controlador 20 puede calcular un valor promedio o una suma total del resultado de recepción en la señal de respuesta.

5 El controlador 20 puede medir un tiempo de respuesta promedio y una tasa de éxito de la comunicación de la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6), basándose en un resultado de recepción en la señal de respuesta, el resultado de recepción recibido desde la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6).

10 El tiempo de respuesta promedio puede ser un valor promedio de tiempo desde un punto de tiempo cuando se ha transmitido la señal de respuesta desde la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6), hasta un punto de tiempo cuando se ha recibido la señal de respuesta mediante el aparato de comunicación 50.

15 El tiempo de respuesta promedio puede ser un valor promedio de tiempo desde cuando el aparato de comunicación 50 ha transmitido la señal de prueba a la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6), hasta un punto de tiempo cuando el aparato de comunicación 50 ha recibido la señal de respuesta.

La tasa de éxito de la comunicación puede ser un valor con respecto a un éxito de comunicación entre el aparato de comunicación 50 y la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6).

20 Cuando la recepción de la señal de prueba o la transmisión de la señal de respuesta es imposible puesto que la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) están instalados en un área de sombra, la comunicación entre la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) y el aparato de comunicación 50 puede fallar. Para la prevención de esto, el controlador 20, el controlador 20 mide la tasa de éxito de la comunicación entre el aparato de comunicación 50 y la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6), analizando de esta manera un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red.

30 El controlador 20 analiza un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red, generando de esta manera un plan de comunicación para la comunicación entre el aparato de comunicación 50 y cada grupo de red. En este caso, el controlador 20 puede calcular un tiempo de comunicación asignado a cada grupo de red, basándose en un resultado de medición en el tiempo de respuesta promedio, y puede establecer un resultado calculado como el plan de la comunicación.

35 Es decir, el controlador 20 genera el plan de la comunicación para la comunicación entre el aparato de comunicación 50 y cada grupo de red, basándose en un resultado de análisis en un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red. En este caso, el controlador 20 puede calcular un tiempo de comunicación asignado a cada grupo de red, basándose en un resultado de medición en el tiempo de respuesta promedio, y puede establecer un resultado calculado como el plan de la comunicación, de manera que el rendimiento de la comunicación analizado basándose en el tiempo de respuesta promedio de la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) se refleje en el plan de la comunicación.

40 Por ejemplo, un grupo de red, donde el número de contadores que tiene un tiempo de respuesta promedio breve es grande, tiene un tiempo de comunicación breve. Por otra parte, un grupo de red, donde el número de contadores que tienen un tiempo de respuesta promedio largo es grande, tienen un tiempo de comunicación largo. Los respectivos tiempos pueden establecerse como el plan de la comunicación.

45 El controlador 20 puede controlar la comunicación entre el aparato de comunicación 50 y cada grupo de red, basándose en el plan de la comunicación donde el tiempo de comunicación se establece por cada grupo de red.

50 Por ejemplo, se supone que un tiempo de comunicación completo entre el aparato de comunicación 50 y cada grupo de red es 100 [s], un tiempo de comunicación asignado a un grupo de red para la fase R es 30 [s], un tiempo de comunicación asignado a un grupo de red para la fase S es 50 [s], y un tiempo de comunicación asignado a un grupo de red para la fase T es 20 [s]. En este caso, el controlador 20 puede controlar el aparato de comunicación 50 para comunicar con el grupo de red para la fase R durante 30 [s], para comunicar con el grupo de red para la fase S durante 50 [s], y para comunicar con el grupo de red para la fase T durante 20 [s].

55 El controlador 20 puede calcular un tiempo de comunicación asignado a cada grupo de red, basándose en un resultado de medición en el tiempo de respuesta promedio, y puede establecer el tiempo de comunicación calculado como el plan de la comunicación. A continuación, el controlador 20 puede subdividir la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) incluidos en cada grupo de red, basándose en un resultado de medición en la tasa de éxito de la comunicación.

60 Es decir, el controlador 20 puede subdividir la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) incluidos en cada grupo de red, basándose en un resultado de medición en la tasa de éxito de la comunicación, para un plan de comunicación detallado para la comunicación entre el aparato de comunicación 50 y cada uno de la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) incluidos en cada grupo de red.

65



El controlador 20 puede dividir la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) incluidos en cada grupo de red, en al menos dos grupos, basándose en la tasa de éxito de la comunicación entre el aparato de comunicación 50 y cada uno de la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) incluidos en cada grupo de red.

5 Por ejemplo, el controlador 20 puede subdividir la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6) incluidos en cada grupo de red, en contadores instalados en una región de comunicación activada, contadores instalados en una región de sombra de comunicación, contadores instalados en una región de comunicación activada de tiempo breve, contadores instalados en una región de comunicación activada de tiempo largo, etc.

10 El controlador 20 puede calcular un tiempo de comunicación asignado y una frecuencia de intento de comunicación por cada grupo detallado, y puede establecer un resultado calculado como el plan de la comunicación.

Como el controlador 20 calcula un tiempo de comunicación asignado y una frecuencia de intento de comunicación por cada grupo detallado, y establece un resultado calculado como el plan de la comunicación, el plan de la comunicación puede establecerse a cada uno de la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6 o T1~T6).

15

Un ejemplo del plan de la comunicación anteriormente mencionado se explicará con referencia a las Figuras 3 a 5.

20 El plan de la comunicación puede establecerse como un ejemplo mostrado en la Figura 3. Puede establecerse un tiempo de comunicación asignado a cada grupo de red, y un tiempo de comunicación detallado asignado a cada uno de la pluralidad de contadores incluidos en cada grupo de red.

Es decir, puede establecerse un tiempo de comunicación asignado a cada grupo de red (grupo superior) para cada una de las tres fases, y un tiempo de comunicación detallado asignado a un grupo detallado (grupo inferior) de la pluralidad de contadores incluidos en cada grupo de red.

25

Este concepto se ilustra en la Figura 4. Como se muestra en la Figura 4, un tiempo de comunicación asignado a cada grupo de red se establece basándose en un resultado de medición en el tiempo de respuesta promedio de la señal de respuesta a la señal de prueba, y se establece un tiempo de comunicación asignado a cada grupo detallado de la pluralidad de contadores basándose en un resultado de medición en la tasa de éxito de la comunicación.

30

Una vez que el tiempo de comunicación asignado a cada grupo de red y a cada grupo detallado se establece como el plano de la comunicación, únicamente un grupo correspondiente puede comunicar con el aparato de comunicación 50 durante el tiempo de comunicación asignado de acuerdo con el plan de la comunicación.

35

Por ejemplo, cuando el aparato de comunicación 50 comunicó con un grupo de red para la fase R, la comunicación de un grupo de red para la fase S y un grupo de red para la fase T con el aparato de comunicación 50 puede retardarse hasta que expire un tiempo de comunicación asignado al grupo de red para la fase R.

40

El orden de la comunicación entre el aparato de comunicación 50 y cada grupo de red puede establecerse al plan de la comunicación.

45 Por ejemplo, el controlador 20 puede establecer la comunicación entre el aparato de comunicación 50 y el grupo de red para la fase R con una primera prioridad, la comunicación entre el aparato de comunicación 50 y el grupo de red para la fase T con una segunda prioridad, y la comunicación entre el aparato de comunicación 50 y el grupo de red para la fase S con una tercera prioridad, basándose en el resultado de medición o un comando de control del servidor central 60. A continuación, el controlador 20 puede controlar el aparato de comunicación 50 para comunicar con el grupo de red para la fase R, el grupo de red para la fase T, y el grupo de red para la fase S, de manera secuencial, de acuerdo con el plan de la comunicación establecido.

50

Una vez que se establecen los tiempos de comunicación asignados a cada grupo de red y a cada grupo detallado basándose en el plan de la comunicación, puede realizarse la comunicación mostrada en la Figura 5.

55 La Figura 5 ilustra el concepto de comunicación para leer la cantidad de consumo de potencia consumida en las tres fases. Como se muestra en la Figura 5, cuando el aparato de comunicación 50 comunica con la pluralidad de contadores incluidos en los grupos detallados de acuerdo con el plano de la comunicación, los contadores, que están incluidos en un grupo que tiene un obstáculo de comunicación pequeño que están instalados en un área cerca del aparato de comunicación 50, están asignados con un tiempo de comunicación más breve que los contadores incluidos en un grupo que tiene un obstáculo de comunicación grande. Por otra parte, los contadores, que están incluidos en un grupo que tiene un obstáculo de comunicación grande que están instalados en un área de sombra lejos del aparato de comunicación 50, están asignados con un tiempo de comunicación relativamente más largo. En este caso, cuando la comunicación falla, los contadores incluidos en un grupo que tiene un obstáculo de comunicación grande pueden realizar más intentos para volver a solicitar un valor de lectura que los contadores incluidos en un grupo que tiene un obstáculo de comunicación pequeño.

65

En lo sucesivo, se explicará un método de comunicación de un aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico de acuerdo con la presente invención con referencia a las Figuras 6 y 7.

5 Como se muestra en la Figura 6, un método de comunicación del aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico (en lo sucesivo, se denominará como un método de comunicación) incluye transmitir una señal de solicitud de información de comunicación a una pluralidad de contadores instalados en cada una de tres fases (S10); recibir, desde la pluralidad de contadores, información de comunicación, una respuesta a la señal de solicitud de información de comunicación (S20); establecer un grupo de red para cada una de las tres fases, basándose en la información de comunicación (S30); generar un plan de comunicación para la comunicación con cada grupo de red  
10 analizando un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red (S40); y realizar la comunicación con la pluralidad de contadores de acuerdo con el plan de la comunicación (S50).

La pluralidad de contadores puede instalarse en cada una de las tres fases.

15 La pluralidad de contadores instalados en cada una de las tres fases puede leer una cantidad de consumo de potencia consumida por un cliente o una carga conectada a las tres fases.

La pluralidad de contadores pueden ser contadores de lectura para leer una cantidad de consumo de potencia consumida por el cliente o carga.

20 La pluralidad de contadores pueden ser contadores digitales que pueden realizar la comunicación entre ellos.

La pluralidad de contadores pueden ser contadores digitales que pueden realizar la comunicación con el aparato de comunicación.

25 La pluralidad de contadores pueden realizar la comunicación con un contador vecino, y generar la información de comunicación midiendo un estado de comunicación con el contador vecino.

30 En la etapa (S10) de transmisión de una señal de solicitud de información de comunicación a una pluralidad de contadores instalados en cada una de tres fases (S10), el aparato de comunicación puede transmitir la señal de solicitud de información de comunicación a la pluralidad de contadores, para establecer cada grupo de red.

35 En la etapa (S20) de recepción de información de comunicación, una respuesta a la señal de solicitud de información de comunicación desde la pluralidad de contadores, la pluralidad de contadores que recibe la señal de solicitud de información de comunicación transmitida en S10, y transmitir la información de comunicación al aparato de comunicación.

40 En la etapa (S30) de establecimiento de un grupo de red para cada una de las tres fases basándose en la información de comunicación, el aparato de comunicación establece un grupo de red para cada una de las tres fases, basándose en la información de comunicación recibida en S20.

El grupo de red significa un grupo de la pluralidad de contadores con el que el aparato de comunicación va a realizar la comunicación, de acuerdo con un estado de comunicación y una condición de comunicación.

45 El grupo de red puede implementarse para cada una de las tres fases, basándose en la información de comunicación recibida desde la pluralidad de contadores.

50 En la etapa (S40) de generación de un plan de comunicación para la comunicación con cada grupo de red analizando un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red, el aparato de comunicación analiza un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red establecido por sí mismo en S30, generando de esta manera un plan de comunicación para la comunicación con cada grupo de red.

55 Como se muestra en la Figura 7, la etapa (S40) de generación de un plan de comunicación para la comunicación con cada grupo de red analizando un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red puede incluir una etapa (S41) de transmisión de una señal de prueba a la pluralidad de contadores incluidos en cada grupo de red al menos una vez, una etapa (S42) de recepción de una señal de respuesta a la señal de prueba desde la pluralidad de contadores, y una etapa (S43) de generación de un plan de comunicación para la comunicación con cada grupo de red analizando un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red basándose en un resultado de recepción en la señal de respuesta.

60 En la etapa (S41) de transmisión de una señal de prueba a la pluralidad de contadores incluidos en cada grupo de red al menos una vez, el aparato de comunicación puede transmitir la señal de prueba a cada uno de la pluralidad de contadores incluidos en cada grupo de red al menos una vez, para analizar un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red.

65 En la etapa (S42) de recepción de una señal de respuesta a la señal de prueba desde la pluralidad de contadores, el

aparato de comunicación puede recibir una señal de respuesta a la señal de prueba transmitida a cada uno de la pluralidad de contadores en S41, desde cada uno de la pluralidad de contadores.

5 En la etapa (S43) de generación de un plan de comunicación para la comunicación con cada grupo de red analizando un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red basándose en un resultado de recepción en la señal de respuesta, el aparato de comunicación puede analizar un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red basándose en un resultado de recepción en la señal de respuesta recibida en S42, y pueden generar el plan de la comunicación para la comunicación con cada grupo de red.

10 En la etapa (S43) de generación de un plan de comunicación para la comunicación con cada grupo de red analizando un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red basándose en un resultado de recepción en la señal de respuesta, se mide un tiempo de respuesta promedio y una tasa de éxito de la comunicación de la pluralidad de contadores basándose en un resultado de recepción en la señal de respuesta, y puede analizarse un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red basándose en un resultado de medición.

15 En la etapa (S43) de generación de un plan de comunicación para la comunicación con cada grupo de red analizando un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red basándose en un resultado de recepción en la señal de respuesta, puede calcularse un tiempo de comunicación asignado a cada grupo de red basándose en un resultado de medición en el tiempo de respuesta promedio, y puede establecerse un resultado calculado como el plan de la comunicación.

20 Por ejemplo, un grupo de red, donde el número de contadores que tiene un tiempo de respuesta promedio breve es grande, tiene un tiempo de comunicación breve. Por otra parte, un grupo de red, donde el número de contadores que tienen un tiempo de respuesta promedio largo es grande, tiene un tiempo de comunicación largo. Los respectivos tiempos pueden establecerse como el plan de la comunicación.

25 En la etapa (S43) de generación de un plan de comunicación para la comunicación con cada grupo de red analizando un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red basándose en un resultado de recepción en la señal de respuesta, la pluralidad de contadores incluidos en cada grupo de red puede subdividirse en grupos detallados, basándose en un resultado de medición en la tasa de éxito de la comunicación.

30 Por ejemplo, la pluralidad de contadores incluidos en cada grupo de red puede subdividirse en contadores instalados en una región de comunicación activada, contadores instalados en una región de sombra de comunicación, contadores instalados en una región de comunicación activada de tiempo breve, contadores instalados en una región de comunicación activada de tiempo largo, etc.

35 En la etapa (S43) de generación de un plan de comunicación para la comunicación con cada grupo de red analizando un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red basándose en un resultado de recepción en la señal de respuesta, puede calcularse un tiempo de comunicación asignado y una frecuencia de intento de comunicación por cada grupo detallado, y puede establecerse un resultado calculado como el plan de la comunicación.

40 El aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico y el método de comunicación del mismo de acuerdo con la presente invención pueden aplicarse a un aparato de comunicación por línea eléctrica usando una línea eléctrica, un sistema de comunicación y un método de comunicación.

45 El aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico y el método de comunicación del mismo de acuerdo con la presente invención pueden aplicarse a un aparato, un sistema y un método de lectura remota que usan comunicación por línea eléctrica.

50 El aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico y el método de comunicación del mismo de acuerdo con la presente invención pueden aplicarse a un aparato de comunicación de un panel de salida y a un panel de distribución cada uno compuesto de unas líneas eléctricas trifásicas, un sistema de comunicación y un método de comunicación.

55 El aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico y el método de comunicación del mismo de acuerdo con la presente invención pueden aplicarse a un aparato de comunicación de una planta de energía y a una subestación cada una compuesta de unas líneas eléctricas trifásicas, un sistema de comunicación y un método de comunicación.

60 El aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico y el método de comunicación del mismo de acuerdo con la presente invención pueden aplicarse a un sistema de distribución de tres cables trifásico y a un sistema de distribución de cuatro cables trifásico.

65 El aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico y el método de comunicación del mismo de acuerdo con la presente invención pueden aplicarse a un aparato de comunicación de un edificio donde se recibe potencia trifásica, una fábrica, una planta grande y equipo pasivo, un sistema de comunicación y un método de comunicación.

El aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico y el método de comunicación del mismo de acuerdo con la presente invención pueden tener las siguientes ventajas.

5 En primer lugar, puesto que se establece un grupo de red para cada una de las tres fases y se realiza la comunicación por cada grupo de red, puede evitarse la colisión de la comunicación debido a comunicación simultánea entre la pluralidad de fases.

10 En segundo lugar, puesto que se establece un grupo de red para cada una de las tres fases y se realiza la comunicación por cada grupo de red, la comunicación puede realizarse de manera precisa y sistemática.

15 En tercer lugar, puesto que se establece un grupo de red para cada una de las tres fases y se realiza la comunicación por cada grupo de red, puede facilitarse el intercambio de datos y la gestión de datos entre los aparatos de comunicación.

20 En cuarto lugar, puesto que se establece cada grupo de red basándose en información de comunicación recibida desde una pluralidad de contadores, el establecimiento de cada grupo de red puede ejecutarse de manera más amplia y precisa.

25 En quinto lugar, puesto que se realiza la comunicación generando un plan de comunicación por cada grupo de red, puede reducirse la transmisión/recepción innecesaria de una señal de comunicación entre aparatos de comunicación.

En sexto lugar, puesto que se realiza la comunicación generando un plan de comunicación por cada grupo de red, la comunicación entre aparatos de comunicación puede realizarse más flexible, eficaz y eficientemente.

## REIVINDICACIONES

1. Un aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico (50) que realiza comunicación con una pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6, T1~T6) instalados en tres fases, comprendiendo el aparato:
- 5 un transceptor (10) configurado para realizar la función del transceptor de la información de comunicación y datos de lectura con una pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6, T1~T6) instalados en tres fases, a través de la comunicación con la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6, T1~T6); y
- 10 un controlador (20) configurado para establecer un grupo de red para cada una de las tres fases basándose en la información de comunicación recibida desde la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6, T1~T6), para generar un plan de comunicación para la comunicación con cada uno de los grupos de red analizando un rendimiento de la comunicación de cada uno de los grupos de red, y para controlar la comunicación con la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6, T1~T6) basándose en el plan de la comunicación
- 15 en el que el controlador (20) está configurado para:  
transmitir una señal de prueba a la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6, T1~T6) incluidos en cada uno de los grupos de red, al menos una vez;
- 20 recibir una señal de respuesta a la señal de prueba, desde la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6, T1~T6); y analizar un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red, basándose en un resultado de recepción de la señal de respuesta, caracterizado por que el controlador (20) está configurado para medir un tiempo de respuesta promedio y una tasa de éxito de la comunicación de la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6, T1~T6), basándose en un resultado de recepción en la señal de respuesta, y
- para analizar un rendimiento de la comunicación de cada grupo de red basándose en los resultados de medición.
2. El aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico (50) de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6, T1~T6) realizan la comunicación con un contador vecino, y generan la información de comunicación midiendo un estado de comunicación con el contador vecino.
3. El aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico (50) de una de las reivindicaciones 1 y 2, en el que el aparato de comunicación (50) está conectado a cada una de las tres fases a través del transceptor (10) implementado como al menos una interfaz de comunicación conectada a cada una de las tres fases.
4. El aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico (50) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el controlador (20) calcula un tiempo de comunicación asignado a cada grupo de red, basándose en un resultado de medición en el tiempo de respuesta promedio, y
- 35 en el que el controlador (20) establece un resultado calculado como el plan de la comunicación.
5. El aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico (50) de la reivindicación 4, en el que el controlador (20) subdivide la pluralidad de contadores (R1~R6, S1~S6, T1~T6) incluidos en cada grupo de red en grupos detallados, basándose en un resultado de medición en la tasa de éxito de la comunicación.
- 40 6. El aparato de comunicación por línea eléctrica trifásico (50) de la reivindicación 5, en el que el controlador (20) calcula un tiempo de comunicación asignado y una frecuencia de intento de comunicación por cada grupo detallado, y
- 45 en el que el controlador (20) establece un resultado calculado como el plan de la comunicación.

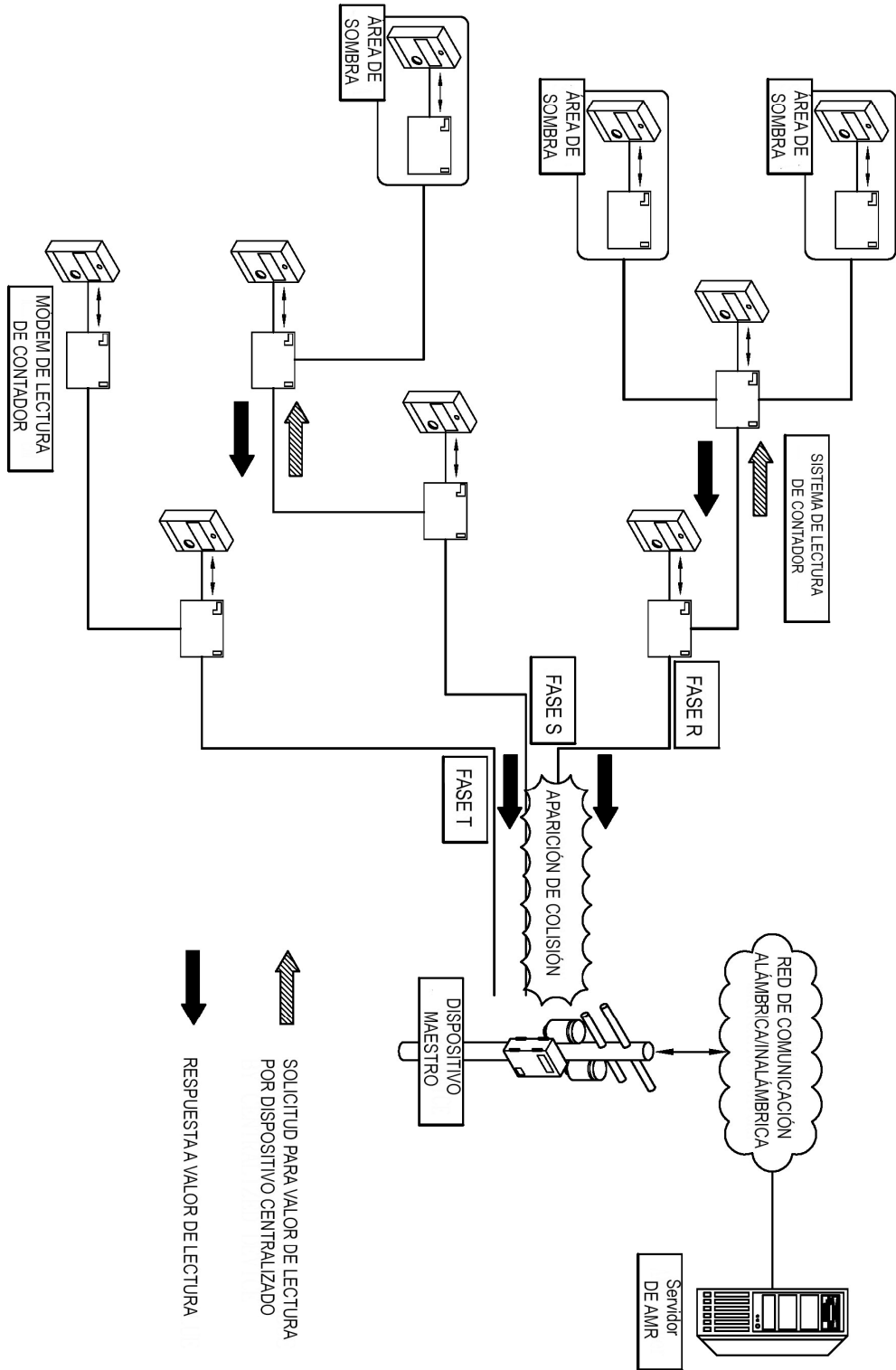


FIG. 1

FIG. 2

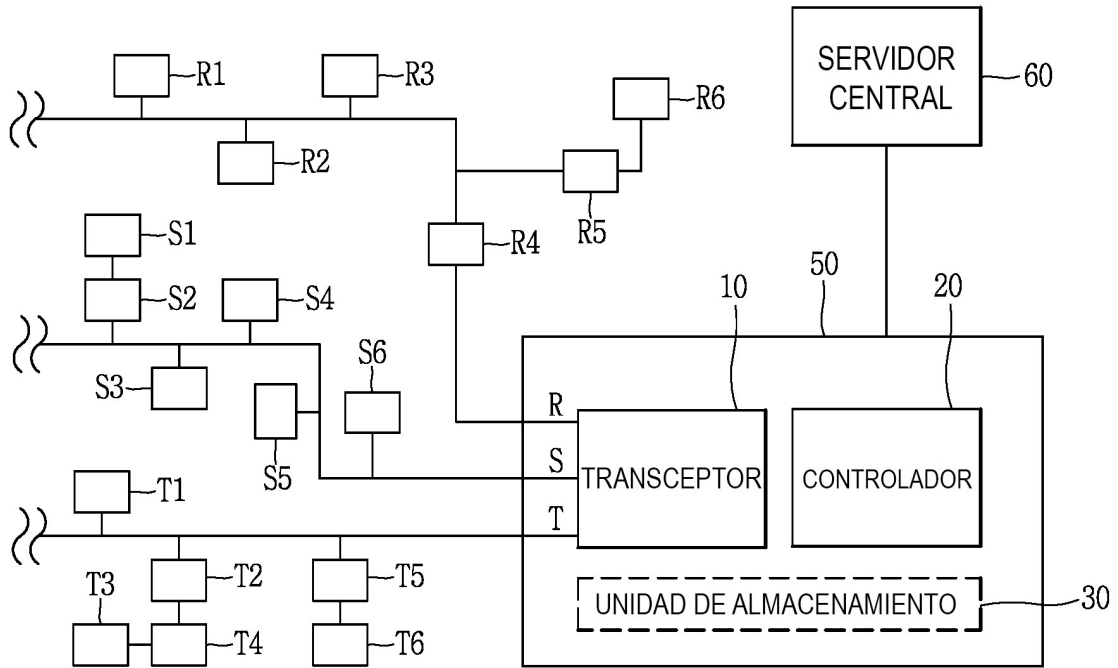


FIG. 3





FIG. 4

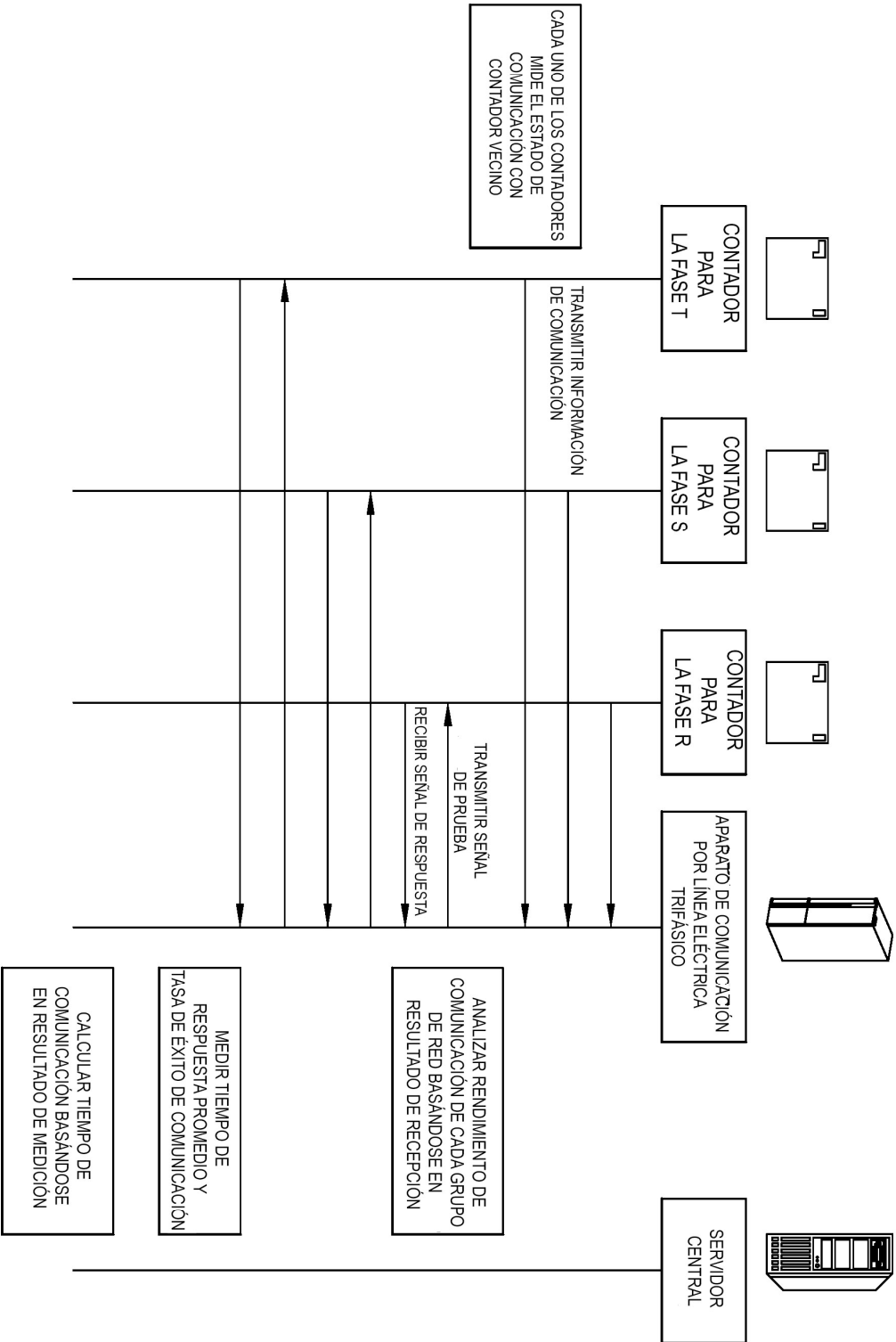


FIG. 5

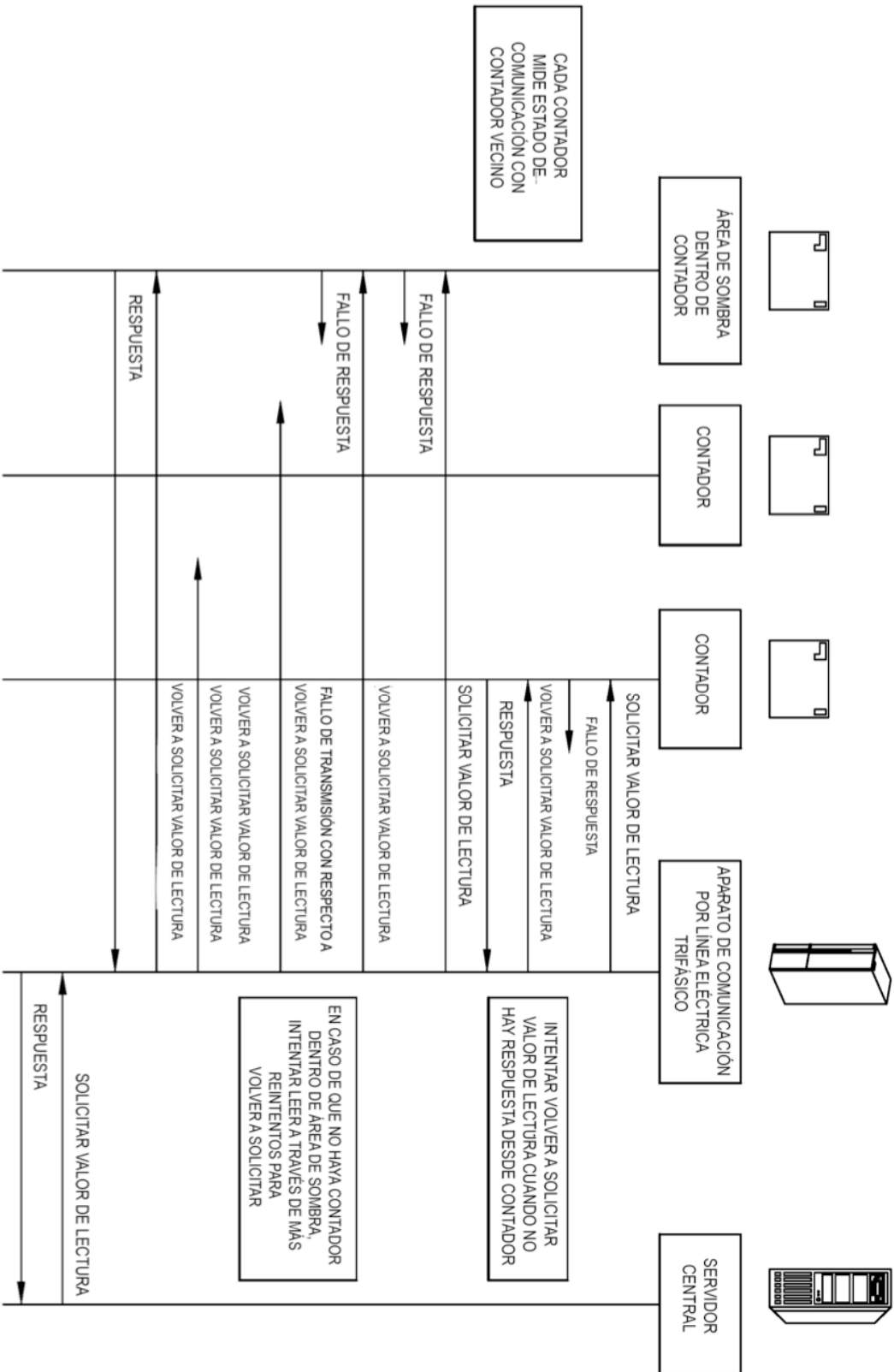


FIG. 6

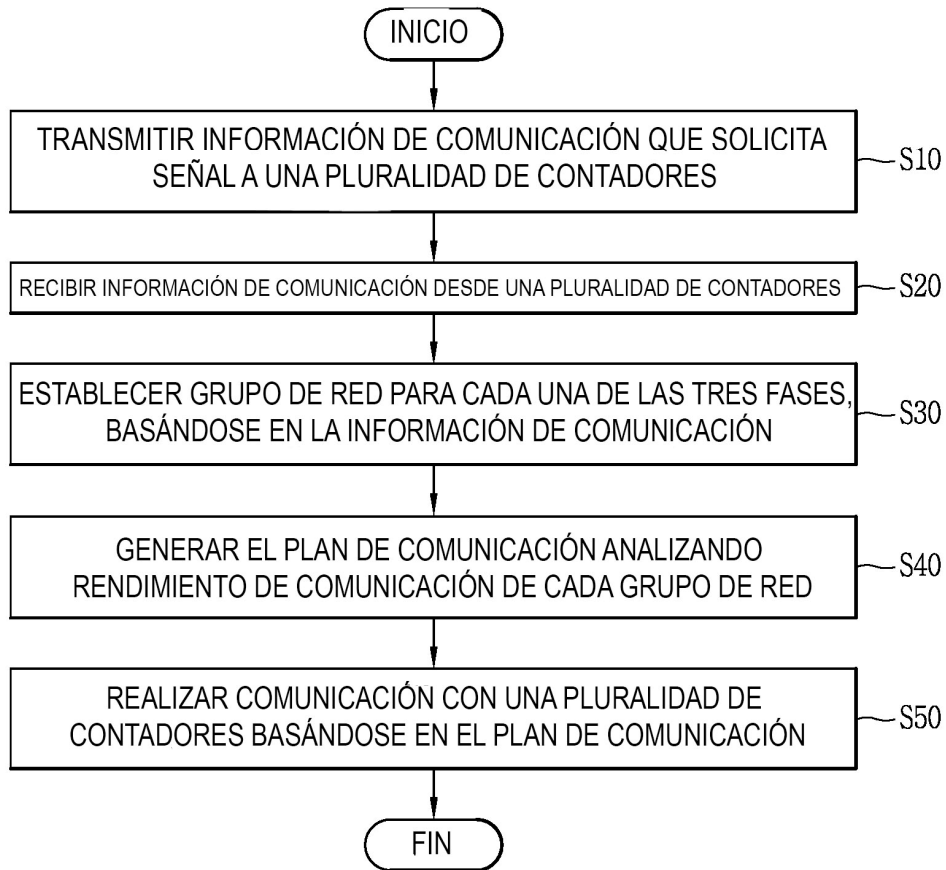


FIG. 7

