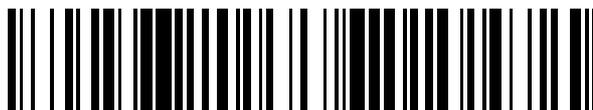


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 570 759**

51 Int. Cl.:

H02H 1/00 (2006.01)

H04L 12/24 (2006.01)

H04L 12/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2011 E 11164114 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2016 EP 2385600**

54 Título: **Sistema y procedimiento de comunicación remota**

30 Prioridad:

07.05.2010 KR 20100043116

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

20.05.2016

73 Titular/es:

**LSIS CO., LTD. (100.0%)
1026-6, Hogye-Dong Dongan-gu, Anyang-si
Gyeonggi-do 431-080, KR**

72 Inventor/es:

LEE, BYUNG JIN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 570 759 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

Sistema y procedimiento de comunicación remota

5 CAMPO DE LA DIVULGACIÓN

Un aspecto de la divulgación se refiere a un sistema y un procedimiento de comunicación remota en un sistema que usa un relé de protección digital.

10 ANÁLISIS DE LA TÉCNICA RELACIONADA

En general, un relé de protección digital es un dispositivo que está instalado en un sistema de alimentación, tal como generación de energía o transmisión/distribución de energía, para supervisar el estado del sistema de alimentación. Si se produce un fallo en un sistema de alimentación, el relé de protección digital protege el sistema de alimentación y un aparato de carga interrumpiendo un circuito entre el sistema de alimentación y el aparato de carga por medio de un disyuntor.

20 Generalmente, el relé de protección digital está conectado a un sistema de supervisión remota, es decir, un sistema informático superior, a través de una red de comunicaciones. El sistema de supervisión remota recopila datos a través de la red de comunicaciones y usa los datos para garantizar un funcionamiento estable del sistema de alimentación. En este caso, los datos incluyen la cantidad de electricidad procesada por el relé de protección digital, información de los fallos, etc. En particular, la información acerca de un fallo debido a un defecto del sistema de alimentación desempeña un papel importante en el análisis de un accidente.

25 Normalmente se necesitaba información simple, tal como la aparición de un fallo, el tipo del fallo y el momento en que se produjo un accidente. Sin embargo, cada vez se necesita más información para realizar un análisis más exacto de un accidente. Por ejemplo, el relé de protección digital muestrea, entre 16 y 64 veces en un periodo determinado, la tensión, la corriente, información de entrada/salida digital, etc., en el momento del accidente y almacena los datos muestreados como una forma de onda del accidente. Después, el relé de protección digital transmite la forma de onda del accidente basándose en una solicitud del sistema de supervisión remota. Para llevar a cabo un análisis exacto del accidente, es necesario almacenar y mantener información durante un tiempo predeterminado (por ejemplo, 1 segundo) o más, incluso antes/después del accidente.

35 A medida que aumenta el tamaño de los datos que debe gestionar el relé de protección digital, también lo hace el tamaño de los datos que se transmitirán al sistema de supervisión remota.

Por otro lado, generalmente se usan dos tipos de procedimientos de comunicación mediante los cuales los datos de los fallos se comunican entre el relé de protección digital y el sistema de supervisión remota.

40 En el primer procedimiento, el sistema de supervisión remota solicita al relé de protección digital que transmita datos con el tamaño máximo que puede recibir el sistema de supervisión remota. Después, el relé de protección digital recopila datos de fallos que tienen el tamaño correspondiente y transmite de una vez los datos de fallos recopilados al sistema de supervisión remota. Puede usarse el protocolo DNP como un ejemplo específico del protocolo de comunicaciones que usa el procedimiento.

45 En el segundo procedimiento, el sistema de supervisión remota solicita al relé de protección digital que transmita datos de fallos como una unidad de datos de pequeño tamaño debido a la limitación del tamaño de los datos transmitidos en el protocolo de comunicaciones, y el relé de protección digital transmite al sistema de supervisión remota los datos de fallos en la unidad de tamaño correspondiente. Puede usarse el protocolo MODBUS como un ejemplo específico del protocolo de comunicaciones que usa el procedimiento. El protocolo MODBUS se usa asignando una dirección a cada dato de forma de onda de accidente en el protocolo de comunicaciones.

50 En el primer caso, el sistema de supervisión remota recibe necesariamente, a través de operaciones de intercambio de datos llevadas a cabo varias veces, los datos de fallos que se transmitirán al sistema de supervisión remota desde una base de datos en la que software de comunicaciones del relé de protección digital almacena los datos de fallos.

60 Por lo tanto, se tarda mucho tiempo desde que el sistema de supervisión remota solicita los datos de fallos y recibe posteriormente su respuesta. Cuando el relé de protección digital comunica una gran cantidad de datos, la comunicación de datos acerca del estado de contacto que requiere una supervisión habitual o la comunicación de datos que requiere otro tratamiento rápido también sufren un retardo.

65 En el segundo caso, a medida que aumenta el tamaño de los datos de fallos, también lo hace el tamaño de la dirección asignada en el proceso de comunicación y, por lo tanto, el protocolo de comunicaciones no puede aceptar los datos de fallos. Por ejemplo, el protocolo MODBUS define una dirección y lleva a cabo una operación de lectura o escritura de la dirección. Puesto que el tamaño de una dirección es de 1 palabra (2 bytes), una dirección se asigna

necesariamente a cada palabra de los datos de fallos para leer los datos de fallos con una gran capacidad. En este caso, el tamaño de la dirección a asignar es extremadamente grande y, por lo tanto, no es adecuado para gestionar los datos de fallos.

5 Como se ha descrito anteriormente, en los procedimientos convencionales de comunicación de datos de fallos de gran capacidad entre el sistema de supervisión remota y el relé de protección digital, la respuesta de otros datos sufre un retardo debido a la comunicación de los datos de fallos o resulta complicado gestionar datos de gran capacidad debido a la limitación del tamaño de los datos transmitidos en el protocolo de comunicaciones.

10 La publicación EP 0 957 555 A2 que refleja el preámbulo de la reivindicación 1 divulga un dispositivo de control de protección que transmite información relacionada con fallos a un dispositivo de supervisión de sistema en un formato particular, donde el dispositivo de supervisión de sistema supervisa el sistema de alimentación en base a la misma.

15 La publicación WO 00/57527 A1 divulga un sistema y un procedimiento para sincronizar datos de sistema de alimentación recopilados en respuesta a eventos no planificados del sistema de alimentación, tales como fallos. Una pluralidad de dispositivos de protección se comunican a través de una red de comunicaciones de igual a igual, y cuando un primer dispositivo detecta la aparición de un evento del sistema de alimentación, el dispositivo registra ciclos de datos del sistema de alimentación antes, después o durante el evento del sistema de alimentación. El primer dispositivo informa a dispositivos remotos a través de la red acerca del evento y del momento en que se produjo el evento, y los dispositivos remotos registran datos sincronizados del sistema de alimentación.

20 La publicación EP 0 810 714 A2 divulga un sistema de comunicaciones que incluye transmitir bits de estado de salida que indican una función de un relé directamente desde un relé de protección basado en microprocesador de un sistema de alimentación a un segundo relé homólogo basado en microprocesador. Cada relé tiene módulos de transmisión y de recepción conectados mediante un enlace de comunicaciones, donde los módulos de transmisión y de recepción usan los bits lógicos de entrada y salida generados por los respectivos relés en sus respectivos cálculos de relé.

30 SUMARIO DE LA DIVULGACIÓN

Modos de realización de la divulgación proporcionan un sistema y un procedimiento de comunicación remota que permiten que un proceso de comunicación de datos de fallos con una gran capacidad entre un relé de protección digital y un sistema de supervisión remota no se vea afectado por el tamaño de los datos transmitidos en un protocolo de comunicaciones, y que permiten que las comunicaciones se lleven a cabo con mayor rapidez.

35 Según un aspecto de la divulgación, se proporciona un sistema de comunicación remota según el contenido de la reivindicación 1.

40 Según otro aspecto de la divulgación, se proporciona un procedimiento de comunicación remota para llevar a cabo comunicaciones entre un relé de protección digital y un sistema de supervisión remota según el contenido de la reivindicación 6.

45 preferentemente, el relé de protección digital y el sistema de supervisión remota pueden transmitir y recibir entre sí datos de fallos de gran capacidad dividiendo los datos de fallos en bloques de datos de fallos que tienen un tamaño apropiado de bloque de datos de fallos, y los respectivos bloques de datos de fallos se especifican en un área definida por el usuario de una trama de comunicación.

50 El sistema de comunicación remota y el procedimiento asociado según la presente divulgación tienen un efecto ventajoso, ya que no es necesario llevar a cabo la operación de asignar una dirección a cada bloque de datos de fallos con el fin de realizar una transmisión de datos de fallos de gran capacidad, por lo que los datos de fallos de gran capacidad pueden transmitirse y recibirse independientemente de la limitación del tamaño de los datos transmitidos según el tipo de protocolo de comunicaciones.

55 El sistema de comunicación remota y el procedimiento asociado tienen otro efecto ventajoso, ya que puesto que los datos de fallos de gran capacidad no se transmiten de manera conjunta sino que se transmiten y reciben dividiendo los datos de fallos en bloques de datos que tienen un tamaño apropiado de bloque de datos de fallos, no se tarda mucho tiempo en intercambiar datos de fallos en el interior del relé de protección digital, por lo que es posible resolver el problema de los retardos de comunicación, tal como el retardo de tiempo que se produce en la transmisión de datos de respuesta al sistema de supervisión remota o el retardo de transmisión de otros datos.

60 Por tanto, aunque se cambie el tamaño de los datos de fallos puede hacerse frente fácilmente al cambio de tamaño de los datos de fallos sin cambiar el protocolo de comunicaciones, y la rapidez y la estabilidad de la transmisión de datos se mejora en comparación con el procedimiento convencional, facilitándose así el análisis de un accidente.

65

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Estos y/u otros aspectos y ventajas de la divulgación resultarán evidentes y se apreciarán más fácilmente a partir de la siguiente descripción de los modos de realización, tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

la FIG. 1 es una vista esquemática que muestra una conexión entre un relé de protección digital y un sistema de supervisión remota según la divulgación;

la FIG. 2 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo del relé de protección digital;

la FIG. 3 es una vista que muestra una estructura de una base de datos que almacena datos de fallos;

la FIG. 4 es un diagrama de flujo que ilustra un modo de realización de un procedimiento de comunicación remota según la divulgación;

la FIG. 5 es una vista que muestra un ejemplo de un área definida por el usuario en una trama de comunicación; y

la FIG. 6 es un diagrama de flujo que ilustra otro modo de realización del procedimiento de comunicación remota según la divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE MODOS DE REALIZACIÓN PREFERENTES

A continuación se describirá en mayor detalle la divulgación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran modos de realización preferentes de la divulgación. Sin embargo, la divulgación puede realizarse de muchas formas diferentes y no debe considerarse que está limitada a los modos de realización dados a conocer en el presente documento.

Debe entenderse que aunque los términos "primero", "segundo", etc. pueden usarse en el presente documento para describir varios componentes, estos componentes no deben estar limitados por estos términos. Estos términos solo se usan para distinguir un componente de otro. Por tanto, un "primer" componente analizado más adelante también puede denominarse "segundo" componente sin apartarse de las enseñanzas de la divulgación.

Debe entenderse que cuando se dice que un elemento está "acoplado" o "conectado" a otro elemento, puede estar directamente acoplado o conectado al otro elemento, o también puede haber elementos intermedios. Por el contrario, cuando se dice que un elemento está "directamente acoplado" o "directamente conectado" a otro elemento, no hay elementos intermedios presentes. Los mismos números identifican los mismos elementos en todos los dibujos. Tal y como se usa en el presente documento, el término "y/o" incluye cualquiera y todas las combinaciones de uno o más de los elementos enumerados asociados.

La terminología usada en el presente documento solo tiene como objetivo describir modos de realización particulares y no pretende limitar la divulgación. Tal y como se usan en el presente documento, las formas en singular "un", "una", "el" y "la" incluyen también las formas en plural, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Debe entenderse además que los términos "comprende" y/o "que comprende", cuando se usan en esta memoria descriptiva, especifican la presencia de características, enteros, etapas, operaciones, elementos y/o componentes indicados, pero no excluyen la presencia o la adición de una o más otras características, enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos.

Debe entenderse que los dibujos adjuntos están ampliados o reducidos de manera adecuada para ofrecer una mayor claridad en la ilustración. Los mismos números identifican los mismos elementos en todos los dibujos.

La FIG. 1 es una vista esquemática que muestra una conexión entre un relé de protección digital y un sistema de supervisión remota según la divulgación.

Haciendo referencia a la FIG. 1, el relé de protección digital 15 es un dispositivo usado para supervisar y proteger el estado de un sistema de alimentación. Si se produce un fallo en un sistema de alimentación, el relé de protección digital 15 protege el sistema de alimentación y un aparato de carga interrumpiendo un circuito entre el sistema de alimentación y el aparato de carga.

El relé de protección digital 15 está conectado al sistema de supervisión remota 11, es decir, un sistema informático superior, a través de una red de comunicaciones 13, tal como Ethernet.

El relé de protección digital 15 puede configurarse de varias maneras dependiendo del tipo y uso del mismo. Un ejemplo del relé de protección digital se muestra en la FIG. 2.

Una interfaz analógica 21 recibe una señal analógica desde un transformador de tensión 12-1, un transformador de corriente 12-2 y similares, y convierte la señal analógica en una señal digital. Después, la interfaz analógica 21

transfiere la señal digital convertida a una unidad de procesamiento principal 23. Aquí, el transformador de tensión 12-1 detecta la tensión del sistema de alimentación y el transformador de corriente 12-2 detecta la corriente del sistema de alimentación.

5 La unidad de procesamiento principal 23 incluye un procesador 23-1 que generalmente controla el funcionamiento del relé de protección digital 15, una memoria de solo lectura (ROM) 23-2 que almacena un programa informático básico para hacer funcionar el relé de protección digital 15 y una memoria de acceso aleatorio (RAM) 23-3 que almacena temporalmente datos durante el funcionamiento del relé de protección digital 15. Un microprocesador, una unidad central de procesamiento (CPU) o un dispositivo similar puede usarse como el procesador 23-1.

10 Una interfaz digital 22 introduce y emite una señal digital. Por ejemplo, la interfaz digital 22 permite que el procesador principal 23 emita una señal de interrupción (señal de disparo) a un disyuntor 12-3 cuando se produce un accidente e interrumpe el circuito en el que se produce el fallo.

15 Una interfaz de red 26 se comunica con el sistema de supervisión remota 11 a través de la red de comunicaciones 13, tal como Ethernet. La interfaz de red 26 transmite y recibe datos según un protocolo de comunicaciones, tal como el protocolo DNP o MODBUS, usado en la comunicación entre el relé de protección digital 15 y el sistema de supervisión remota 11.

20 Un medio de almacenamiento 24 tiene una propiedad no volátil por la que es posible leer o escribir datos digitales y almacenar varios tipos de información relacionada con el funcionamiento del relé de protección digital 15.

Si se inicia la activación del relé de protección digital 15, el procesador 23-1 de la unidad de procesamiento principal 23 hace funcionar el relé de protección digital 15 transfiriendo varios tipos de software almacenados en la ROM 23-2 o en el medio de almacenamiento 24 a la RAM 23-3 y ejecutando el software almacenado en la RAM 23-3. El tipo de software necesario para el funcionamiento del relé de protección digital 15 puede configurarse de varias maneras, si fuera necesario. Por ejemplo, el software puede incluir un software de gestión de DB 25-1 que mantiene una base de datos relacionada con los datos de fallos en el medio de almacenamiento 24, un software de comunicaciones 25-2 que se ocupa de la operación de comunicación con el sistema de supervisión remota 11. El software de gestión de DB 25-1 almacena y mantiene varios tipos de datos de fallos en la base de datos del medio de almacenamiento 24.

25 Como un ejemplo mostrado en la FIG. 3, una base de datos 31 gestionada por el software de gestión de DB 25-1 incluye índices de fallo para identificar de manera respectiva n fallos que se han producido recientemente, etiquetas de tiempo de fallo correspondientes a los índices de fallo respectivos, y campos en los que se almacenan datos de fallo correspondientes a los índices de fallo respectivos.

Los índices de fallo se asignan secuencialmente a los n fallos que se han producido recientemente según su orden de aparición. Por ejemplo, si se supone que el valor de n es 1000, en la base de datos 31 se mantienen n datos de fallo que se han generado recientemente.

40 En caso de que el número de datos de fallo sea mayor que 1000, los datos de fallo más antiguos se eliminan y los datos de fallo recién generados se introducen siguiendo el índice de fallo correspondiente. Es decir, cada vez que se produce un fallo, el índice de fallo aumenta de 0 a 999. Si se produce otro fallo después de que el índice de fallo alcance el valor 999, la etiqueta de tiempo y los datos de fallo del fallo que acaba de producirse se introducen en el índice de fallo más antiguo.

El tamaño de un campo de etiqueta de tiempo de fallo y de un campo de datos de fallo puede fijarse arbitrariamente. Como se ilustrará en el siguiente ejemplo, el campo de etiqueta de tiempo de fallo tiene un tamaño de 6 bytes, mientras que el tamaño de los datos de fallo puede gestionarse de manera fija o variable.

50 Si se produce un fallo, el software de comunicaciones 25-2 informa al sistema de supervisión remota 11 con un mensaje que indica que se ha producido el fallo correspondiente, por ejemplo información acerca de un índice de fallo correspondiente al fallo, una etiqueta de tiempo de fallo, el tipo de fallo, etc.

55 Por consiguiente, el sistema de supervisión remota 11 puede supervisar, por medio del relé de protección digital, contenidos relacionados con el momento en que se ha producido un fallo, así como con el tipo de fallo producido.

Un procedimiento de comunicación remota del relé de protección digital según la divulgación se describirá con referencia a la FIG. 4.

60 El sistema de supervisión remota 11 previsto para recibir datos de fallo específicos desde el relé de protección digital fija una variable 'i' (S41) y solicita al relé de protección digital 15 que transmita un i -ésimo bloque de datos de fallo para los datos de fallo específicos (S42).

65 Es decir, los datos se transmiten y reciben como una unidad de bloque de datos de fallo con un tamaño predeterminado entre el sistema de supervisión remota 11 y el relé de protección digital 15. Por tanto, en caso de

que el tamaño global de los datos de fallo que el sistema de supervisión remota 11 puede recibir desde el relé de protección digital 15 sea mayor que el tamaño del bloque de datos de fallo, la transmisión y la recepción de los datos debe realizarse necesariamente varias veces. Aquí, la variable 'i' funciona para especificar qué bloque de datos de fallo está transmitiéndose y recibiendo actualmente.

5 En la etapa S42 se necesita información acerca de un índice de fallo, una etiqueta de tiempo de fallo, un tamaño de bloque de datos de fallo y un índice de bloque de datos de fallo para que el sistema de supervisión remota 11 solicite al relé de protección digital 15 datos de fallo.

10 El índice de fallo, la etiqueta de tiempo de fallo, el tamaño de bloque de datos de fallo y el índice de bloque de datos de fallo se fijan en un área 52 definida por el usuario de una trama de comunicación 50 como la mostrada en la FIG. 5.

15 La otra área de la trama de comunicación 50 se determina según un protocolo de comunicaciones. Por ejemplo, el protocolo MODBUS incluye código de área de comunicaciones, código de función, comprobación de redundancia cíclica (CRC), etc.

20 Puesto que el índice de fallo, la etiqueta de tiempo de fallo, el tamaño de bloque de datos de fallo y el índice de bloque de datos de fallo son información necesaria para que el sistema de supervisión remota 11 reciba los datos de fallo específicos desde el relé de protección digital 15, deben transmitirse al mismo tiempo por el relé de protección digital. Un modo de realización relacionado con esto se describirá posteriormente.

25 El índice de fallo y la etiqueta de tiempo de fallo tienen el mismo significado que cuando el relé de protección digital 15 gestiona datos de fallo en una base de datos. El índice de fallo y la etiqueta de tiempo de fallo se usan como información para especificar datos de fallo que deben recibirse en el sistema de supervisión remota 11.

30 Como se ha descrito anteriormente, en la base de datos del relé de protección digital 15 se mantienen n índices de fallo. Si se produce un fallo adicional, los datos de fallo relacionados con el índice de fallo más largo se eliminan y, por tanto, un fallo puede especificarse por completo combinando el índice de fallo y la etiqueta de tiempo de fallo.

35 La etiqueta de tiempo de fallo puede expresarse usando varios procedimientos. Como un ejemplo, la etiqueta de tiempo de fallo puede representarse como datos de 6 bytes adoptando el formato año/mes/día/hora/minuto/segundo/milisegundo. En este caso, se asignan 2 bytes para el año/mes. En el byte superior, un valor posterior al año 2000 puede indicarse en forma de decimal codificado en binario (BCD). En el byte inferior, un valor comprendido entre enero y diciembre también puede indicarse en forma de BCD. Por ejemplo, el valor 2009/enero se indica como '0x0901'. Cuatro bytes se asignan a día/hora/minuto/segundo/milisegundo. El día (de 1 a 31) puede indicarse en los 5 bits superiores, y el valor obtenido calculando el dato hora/minuto/segundo/milisegundo expresado en milisegundos puede indicarse en los otros bits inferiores. Por ejemplo, el valor 20/17/19/54/598 ms se indica como '0xA3B810E6'.

40 El tamaño del bloque de datos de fallo especifica el tamaño de los datos de fallo que se transmitirán y recibirán de una vez entre el sistema de supervisión remota 11 y el relé de protección digital 15. El tamaño de un bloque de datos de fallo puede fijarse a 256 bytes, 512 bytes o un valor similar.

45 El índice de un bloque de datos de fallo especifica a qué sección pertenece un bloque de datos de fallo que se está transmitiendo y recibiendo actualmente en los datos de fallo destinados a recibirse por el sistema de supervisión remota 11.

50 Si la solicitud de un bloque de datos de fallo #i transmitido por el sistema de supervisión remota 11 se recibe en la etapa S42, el software de comunicaciones 25-2 del relé de protección digital 15 extrae el bloque de datos de fallo correspondiente #i de la base de datos con referencia a la información incluida en la trama de comunicación recibida y después transmite el bloque de datos de fallo correspondiente #i al sistema de supervisión remota 11 (S44).

55 El sistema de supervisión remota 11, que recibe los datos de fallo desde el relé de protección digital 15 a través de la etapa S44, determina si se han recibido o no todos los datos de fallo (S45).

60 Si en la etapa S45 se determina que aún queda por recibir un bloque de datos de fallo, el sistema de supervisión remota 11 incrementa la variable 'i' en '1' y después procede con la etapa S42 (S46). El sistema de supervisión remota 11 solicita al relé de protección digital 15 el siguiente bloque de datos de fallo.

65 Sin embargo, si en la etapa S45 se determina que se han recibido todos los datos de fallo, el procedimiento de recepción de los datos de fallo correspondientes finaliza (S47).

Es decir, las etapas S42 a S46 se repiten 'k' veces. Aquí, el valor 'k' puede obtenerse de la siguiente manera.

ES 2 570 759 T3

k = entero mínimo entre enteros mayores que (el tamaño de los datos de fallo que van a recibirse en el sistema de supervisión remota / tamaño del bloque de datos de fallo) o más.

5 Como un ejemplo específico, si se supone que el tamaño del bloque de datos de fallo se fija a 256 bytes y el tamaño de los datos de fallo que el sistema de supervisión remota 11 va a recibir desde el relé de protección digital 15 es de 168 Kbytes, $168 \cdot 1024 / 256 = 672$. Por lo tanto, 'k' vale 672. En este caso, las etapas S42 a S46 se repiten 672 veces.

Por otro lado, el sistema de supervisión remota 11 puede identificar en primer lugar si los datos de fallo que van a recibirse desde el relé de protección digital 15 existen actualmente o no en el relé de protección digital 15.

10 Un modo de realización relacionado con esto se describirá con referencia a la FIG. 6. En este modo de realización, las etapas S41 y S44 a 47 son idénticas a las del modo de realización descrito con referencia a la FIG. 4 y, por lo tanto, se omitirá su descripción.

15 El sistema de supervisión remota 11 transmite en primer lugar el índice de fallo y la etiqueta de tiempo de fallo de los datos de fallo específicos al relé de protección digital 15 para determinar si los datos de fallo correspondientes existen en el relé de protección digital 15 (S42-1).

20 El relé de protección digital 15 consulta la base de datos basándose en la indagación de la etapa S42-1 y determina si existen o no los datos de fallo que tienen el índice de fallo y la etiqueta de tiempo de fallo correspondientes. Después, el relé de protección digital 15 transmite como respuesta el resultado identificado al sistema de supervisión remota 11 (S42-2).

25 Si los datos de fallo correspondientes existen, lo que se indica en la respuesta recibida desde el relé de protección digital 15 a través de la etapa S42-2 (S42-3), el sistema de supervisión remota 11 transmite el tamaño de bloque de datos de fallo y el índice de bloque de datos de fallo en el orden actual al relé de protección digital 15 (S42-4). Si los datos de fallo correspondientes no existen, el procedimiento de recepción de los datos de fallo correspondientes finaliza (S47).

30 El relé de protección digital 15 transmite, al sistema de supervisión remota 11, una respuesta que indica que el relé de protección digital 15 ha recibido el tamaño de bloque de datos de fallo y el índice de bloque de datos de fallo transmitidos por el sistema de supervisión remota 11 en la etapa S42-4 (S42-5).

35 El sistema de supervisión remota 11, que ha recibido la respuesta en la etapa S42-5, solicita al relé de protección digital 15 los datos de fallo en el orden actual, lo que se especifica con respecto a los datos de fallo específicos transmitidos a través de la etapa S42-1 (S42-6).

40 El software de comunicaciones 25-2 del relé de protección digital 15 extrae el bloque de datos de fallo correspondiente #i, solicitado en la etapa 42-6, de la base de datos y transmite el bloque de datos de fallo correspondiente #i al sistema de supervisión remota 11 (S44).

El sistema de supervisión remota 11, que ha recibido los datos de fallo desde el relé de protección digital 15, determina si se han recibido o no todos los datos de fallo (S45).

45 Si en la etapa S45 se determina que aún queda por recibir un bloque de datos de fallo, el sistema de supervisión remota 11 incrementa la variable 'i' en '1' y después procede con la etapa S42 (S46). Si en la etapa S45 se determina que se han recibido todos los datos de fallo, el procedimiento de recepción de los datos de fallo correspondientes finaliza (S47).

50 Aunque la divulgación se ha descrito en relación con los modos de realización preferentes, los modos de realización de la divulgación solo tienen fines ilustrativos y no debe considerarse que limitan el alcance de la divulgación. Los expertos en la técnica entenderán que pueden realizarse varios cambios y modificaciones dentro del alcance técnico definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de comunicación remota para supervisar el estado de un sistema de alimentación y notificar el estado a una posición superior, comprendiendo el sistema:
- 5 un relé de protección digital (15) configurado para almacenar y mantener índices de fallo para identificar un número predeterminado de fallos que se han producido, etiquetas de tiempo de fallo correspondientes a los índices de fallo y datos de fallo correspondientes a los índices de fallo; y
- 10 un sistema de supervisión remota (11) configurado para fijar un índice de fallo, una etiqueta de tiempo de fallo, un tamaño de bloque de datos de fallo que van a comunicarse a la vez y un índice de bloque de datos de fallo para especificar un bloque de datos de fallo que va a comunicarse, y para solicitar al relé de protección digital (15) el bloque de datos de fallo, caracterizado porque
- 15 el sistema de supervisión remota (11) solicita (S42) al relé de protección digital (15) el bloque de datos de fallo hasta que se reciban todos los datos de fallo, y el relé de protección digital (15) transmite (S44) el bloque de datos de fallo correspondiente al sistema de supervisión remota (11) basándose en la solicitud del sistema de supervisión remota.
2. El sistema según la reivindicación 1, en el que el relé de protección digital (15) transmite (S44) el bloque de datos de fallo correspondiente al sistema de supervisión remota basándose en el índice de fallo, la etiqueta de tiempo de fallo, el tamaño de bloque de datos de fallo y el índice de bloque de datos de fallo recibidos desde el sistema de supervisión remota.
- 20 3. El sistema según la reivindicación 1, en el que el índice de fallo, la etiqueta de tiempo de fallo, el tamaño de bloque de datos de fallo y el índice de bloque de datos de fallo se fijan en un área definida por el usuario de una trama de comunicación (50) que el sistema de supervisión remota transmite al relé de protección digital.
- 25 4. El sistema según la reivindicación 1, en el que, cuando se produce un fallo adicional, el relé de protección digital borra los datos de fallo relacionados con el índice de fallo más antiguo.
- 30 5. El sistema según la reivindicación 1, en el que el índice de bloque de datos de fallo especifica qué bloque de datos de fallo va a comunicarse.
- 35 6. Un procedimiento de comunicación remota que lleva a cabo comunicaciones entre un relé de protección digital (15) y un sistema de supervisión remota (11) para supervisar el estado de un sistema de alimentación y notificar el estado a una posición superior, comprendiendo el procedimiento:
- (a) almacenar, por medio del relé de protección digital (15), índices de fallo para identificar un número predeterminado de fallos que se han producido, etiquetas de tiempo de fallo correspondientes a los índices de fallo y datos de fallo correspondientes a los índices de fallo;
- 40 (b) fijar, por medio del sistema de supervisión remota (11), un índice de fallo, una etiqueta de tiempo de fallo, un tamaño de bloque de datos de fallo que van a comunicarse a la vez y un índice de bloque de datos de fallo para especificar un bloque de datos de fallo que va a comunicarse, y solicitar al relé de protección digital un bloque de datos de fallo;
- 45 (c) recibir, por medio del relé de protección digital (15), una solicitud de datos de fallo específicos procedente del sistema de supervisión remota;
- 50 (d) transmitir, por medio del relé de protección digital (15), un bloque de datos de fallo correspondiente al sistema de supervisión remota en función de un índice de fallo, una etiqueta de tiempo de fallo, un tamaño de bloque de datos de fallo y un índice de bloque de datos de fallo recibidos desde el sistema de supervisión remota, de entre los datos de fallo almacenados;
- 55 (e) recibir, por medio del sistema de supervisión remota (11), el bloque de datos de fallo desde el relé de protección digital; y
- 60 (f) llevar a cabo repetidamente, por medio del relé de protección digital (15) y del sistema de supervisión remota (11), las etapas (b) a (e) hasta que el bloque de datos de fallo para todos los datos de fallo se transmita, por medio del relé de protección digital, al sistema de supervisión remota (11), y se reciba, por medio del sistema de supervisión remota, desde el relé de protección digital.
7. El procedimiento según la reivindicación 6, en el que la solicitud (S42) recibida, por el relé de protección digital, desde el sistema de supervisión remota (11) incluye un índice de fallo, una etiqueta de tiempo de fallo, un tamaño de bloque de datos de fallo y un índice de bloque de datos de fallo, y el índice de fallo, la etiqueta de tiempo de fallo, el tamaño de bloque de datos de fallo y el índice de bloque de datos de fallo se fijan en un área definida por el usuario
- 65

de una trama de comunicación (50) que el sistema de supervisión remota (11) transmite al relé de protección digital (15).

5 8. El procedimiento según la reivindicación 6, que comprende además (g) eliminar, por medio del relé de protección digital (15), datos de fallo relacionados con el índice de fallo más antiguo cuando se produce un fallo adicional.

10 9. El procedimiento según la reivindicación 6, en el que el índice de fallo, la etiqueta de tiempo de fallo, el tamaño de bloque de datos de fallo y el índice de bloque de datos de fallo se fijan en un área definida por el usuario de una trama de comunicación (50) que el sistema de supervisión remota (11) transmite al relé de protección digital (15).

10. El procedimiento según la reivindicación 6, que comprende además (h) interrogar, por medio del sistema de supervisión remota (11), al relé de protección digital (15) para identificar si existen o no los datos de fallo correspondientes.

FIG. 1

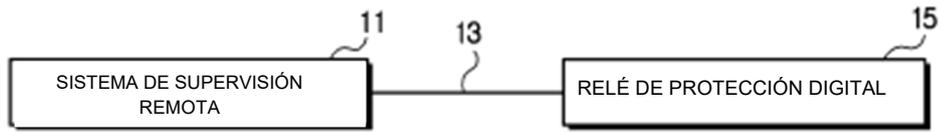


FIG. 2

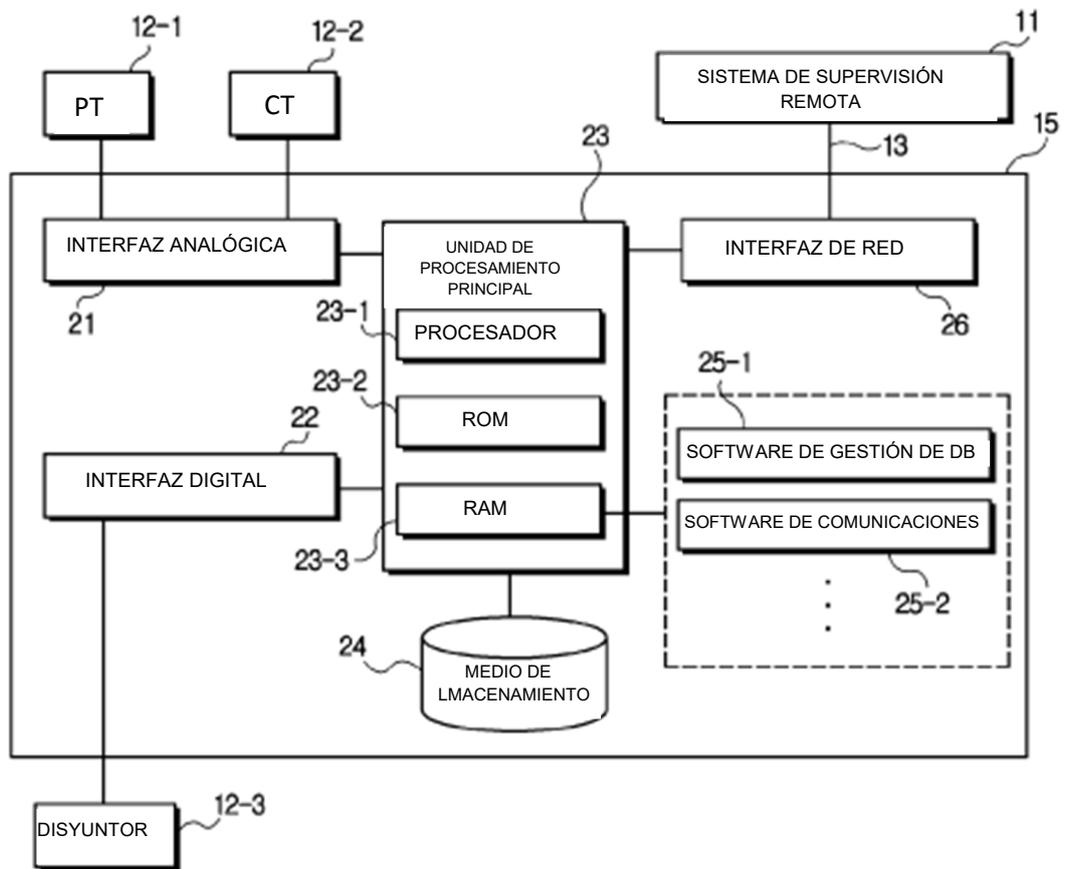


FIG. 3

ÍNDICE DE FALLO	ETIQUETA DE TIEMPO DE FALLO	DATOS DE FALLO
• • •	• • •	• • •

* ÍNDICE DE FALLO = 0 ~ (n-1)

FIG. 4

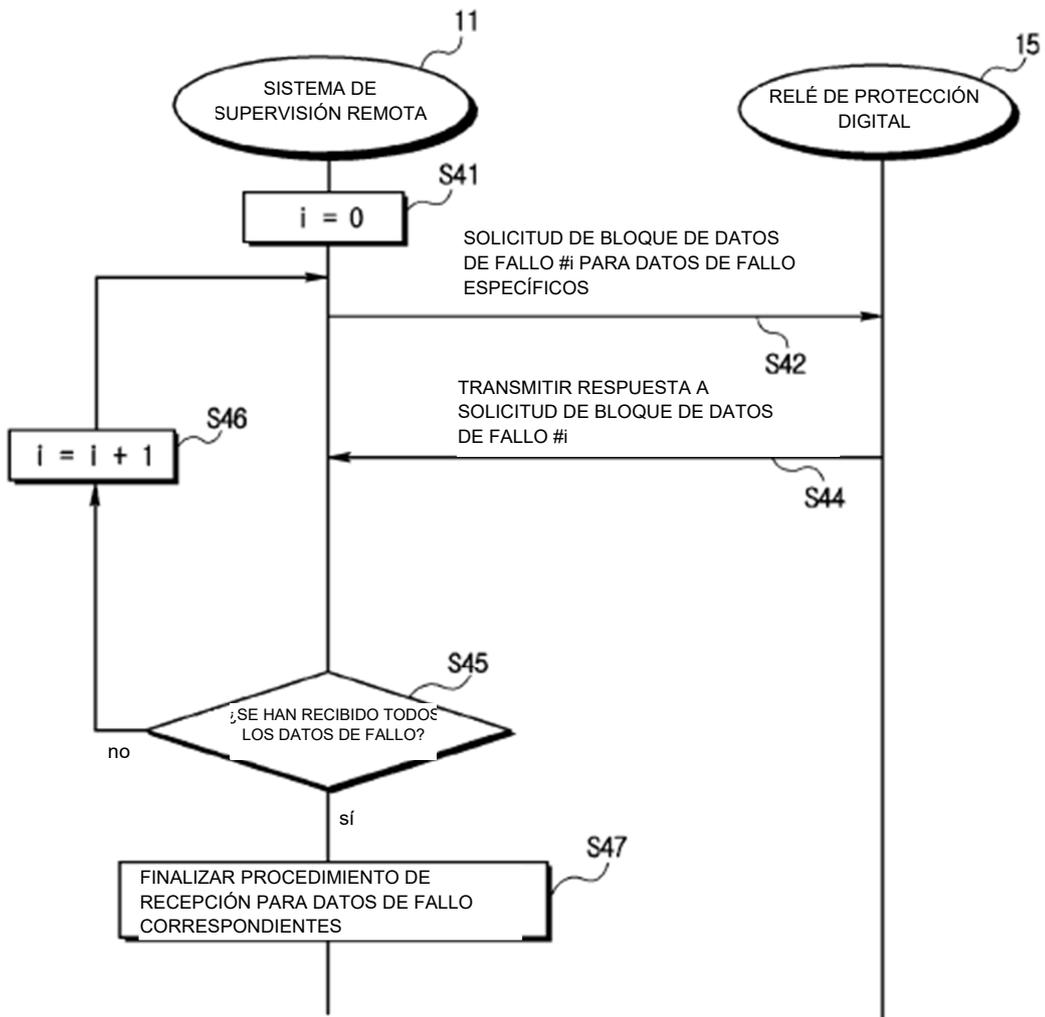


FIG. 5

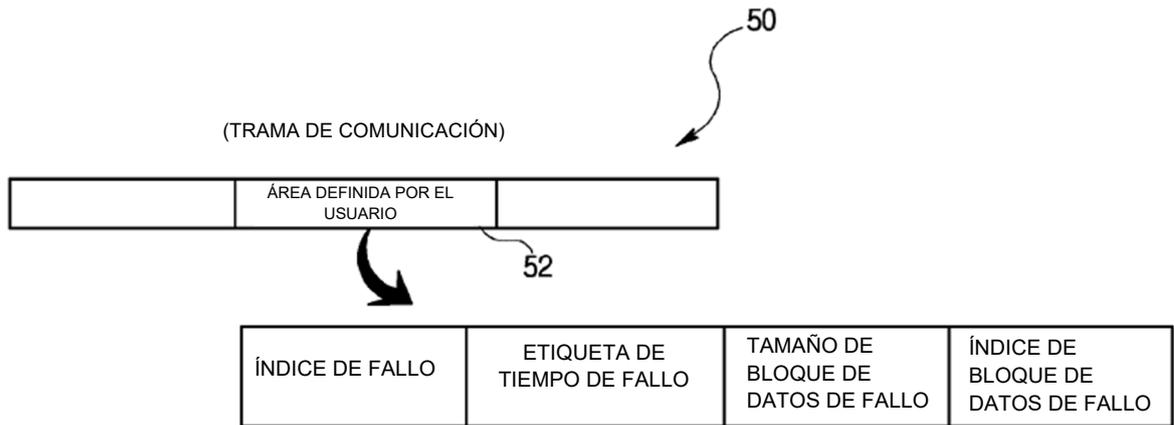


FIG. 6

