(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 614 491**

(51) Int. Cl.:

H02H 7/26	(2006.01)
H02H 1/00	(2006.01)
H04L 12/26	(2006.01)
G01R 31/34	(2006.01)
G01R 1/36	(2006.01)
H02H 3/02	(2006.01)
H02H 7/08	(2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.06.2015** **E 15170275 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.11.2016** **EP 2955806**

(54) Título: **Sistema de protección con relés y método para recopilar datos mediante su uso**

(30) Prioridad:

09.06.2014 KR 20140069555

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.05.2017

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

JEON, BYUNG JOON

(74) Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 614 491 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 de protección con relés y método para recopilar datos mediante su uso

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

La presente divulgación se refiere a un sistema de protección con relés y, más particularmente, a un sistema de protección con relés para acoplar un módulo servidor que tiene canales de comunicación dúplex a uno de una pluralidad de módulos de protección con relés en un relé de protección de motor eléctrico (RPME) para permitir una recopilación de datos eficaz desde la pluralidad de módulos de protección con relés y a un método de recopilación de datos del mismo.

2. Descripción de la técnica relacionada

En general, un relé de protección de motor es un dispositivo para detectar correctamente la sobreintensidad de corriente, la pérdida de fase, el desequilibrio de fase, una fase inversa generada durante el arranque y el funcionamiento de un motor por un tiempo de funcionamiento establecido a fin de proteger de manera fiable el motor.

El relé de protección de motor convierte y emite una corriente del motor a través de un transformador de corriente, y acciona un relé para abrir un punto de contacto cerrado cuando el valor emitido convertido es anómalo, bloqueando de ese modo la potencia suministrada al motor a través del punto de contacto cerrado a fin de efectuar prevención de daños y protección del motor.

En los últimos años, el control de línea se ha computarizado al tiempo que se llevan a cabo activamente sistemas de automatización en fábrica en diversos campos industriales y, debido a ello, está configurado con un aparato complejo que incluye un relé de protección de motor que tiene una pluralidad de módulos de protección con relés y una unidad de monitorización para recopilar datos desde los mismos a fin de monitorizar la línea.

La figura 1 es una vista que ilustra la configuración de un sistema de protección de motor con relés y la figura 2 es una vista que ilustra la configuración de un módulo de protección con relés en la figura 1.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, un sistema de protección de motor con relés en la técnica relacionada puede incluir un relé de protección de motor 1, un motor 40 y una unidad de monitorización remota 30 conectada a los mismos.

El relé de protección de motor 1 puede incluir una pluralidad de módulos de protección con relés 10 y conmutadores 20 conectados a la pluralidad de módulos de protección con relés 10, respectivamente, en su interior. En este caso, los conmutadores 20 están conectados a los motores 40, respectivamente.

Cada uno de los módulos de protección con relés 10 está conectado a la unidad de monitorización remota 30 a través de una línea de comunicación 35. Además, la capa de almacenamiento intermedio 10 efectúa una comunicación de datos con la unidad de monitorización remota 30 a través de la línea de comunicación 35 a fin de transmitir datos almacenados en su interior a la unidad de monitorización remota 30.

Cada uno de los módulos de protección con relés 10 puede incluir una MCU 11, una unidad de detección de tensión/corriente 12, una memoria 13, un puerto de entrada/salida 14, una unidad de comunicación 15 y una unidad de visualización 16.

La unidad de detección de tensión/corriente 12 detecta y emite una corriente suministrada al motor 40 y una tensión de una línea de potencia 50 introducida en el módulo de protección con relés 10. La unidad de detección de tensión/corriente 12 detecta señales de tensión y corriente desde un transformador de potencial (TP) o transformador de corriente (TC), respectivamente, y convierten y emiten las señales de tensión y corriente detectadas en datos digitales.

La MCU 11 genera datos de potencia a partir de los datos de tensión y corriente emitidos desde la unidad de detección de tensión/corriente 12 a través de diversas operaciones. Además, la MCU 11 recibe información de estado desde el motor 40 conectado al conmutador 20 para generar datos de estado. Los datos de potencia y los datos de estado generados por la MCU 11 se almacenan en la memoria 13 como datos de evento.

La MCU 11 compara los datos de evento con datos de referencia almacenados en la memoria 13, y genera una señal de control que controla el funcionamiento del conmutador 20 conforme al resultado de comparación. La señal de control controla una operación de apertura y cierre del conmutador 20 a fin de impedir que el motor 40 resulte dañado.

La MCU 11 previa recibe o emite diversas señales a través del puerto de entrada/salida 14.

La unidad de visualización 16 presenta visualmente a un usuario los datos de potencia y los datos de estado proporcionados desde la MCU 11.

La unidad de comunicación 15 está conectada a la unidad de monitorización remota 30 a través de la línea de comunicación 35. La unidad de comunicación 15 recibe una señal de petición de datos desde la unidad de monitorización remota 30, y transmite datos de evento almacenados en la memoria 13 a la unidad de monitorización remota 30 conforme al control de la MCU 11.

La unidad de comunicación 15 puede tener información de ID única, por ejemplo, un número de estación, y funciona en respuesta a una llamada al número de estación pertinente por parte de la unidad de monitorización remota 30. En este caso, la unidad de comunicación 15 está conectada a la unidad de monitorización remota 30 a través de un esquema de comunicación por cable a través de un cable RS-485. Además, la unidad de comunicación 15 y la unidad de monitorización remota 30 efectúan una comunicación de datos entre sí a través de un esquema de comunicación semidúplex.

La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de recopilación de datos de un sistema de protección de motor con relés en la técnica relacionada.

Haciendo referencia a las figuras 1 a 3, la unidad de monitorización remota 30 realiza un barrido de una pluralidad de módulos de protección con relés 10 en el relé de protección de motor 1 (S10). En otras palabras, la unidad de monitorización remota 30 comprueba una conexión de comunicación con la unidad de comunicación 15 de la pluralidad de módulos de protección con relés 10, respectivamente, a través de la línea de comunicación 35.

Cuando se acusa recibo de una conexión de comunicación entre la unidad de monitorización remota 30 y la pluralidad de módulos de protección con relés 10, la unidad de monitorización remota 30 solicita datos a la pluralidad de módulos de protección con relés 10, respectivamente, para los cuales se ha confirmado la conexión (S20).

En este caso, la unidad de monitorización remota 30 solicita de manera secuencial datos a una pluralidad de módulos de protección con relés 10. Por ejemplo, cuando están previstos un primer módulo de protección con relés 10 hasta un enésimo módulo de protección con relés 10 en el relé de protección de motor 1 y se confirma una conexión de comunicación con esos módulos, la unidad de monitorización remota 30 solicita de manera secuencial datos al primer módulo de protección con relés 10 hasta el enésimo módulo de protección con relés 10.

El relé de protección de motor 1 transmite de manera secuencial datos desde el primer módulo de protección con relés 10 hasta el enésimo módulo de protección con relés 10 a la unidad de monitorización remota 30 (S30).

Cuando se han transmitido datos desde el último módulo de protección con relés 10, la unidad de monitorización remota 30 libera la comunicación de datos con la pluralidad de módulos de protección con relés 10 y completa la recopilación de datos (S40).

Sin embargo, tal como se describió anteriormente, puesto que un sistema de protección de motor con relés en la técnica relacionada lleva a cabo de manera secuencial la comunicación de datos entre la unidad de monitorización remota 30 y la pluralidad de módulos de protección con relés 10 en el relé de protección de motor 1, se requiere mucho tiempo de comunicación para permitir que la unidad de monitorización remota 30 complete la recopilación de datos para la totalidad de los módulos de protección con relés 10.

Por ejemplo, si el tiempo de comunicación requerido entre un módulo de protección con relés 10 y la unidad de monitorización remota 30 es de “A” segundos (s), entonces el tiempo de comunicación requerido entre la totalidad de la pluralidad de módulos de protección con relés 10 y la unidad de monitorización remota 30 pasa a ser “A*N (número de módulos de protección con relés)”.

En otras palabras, a medida que aumenta el número de módulos de protección con relés 10 dentro del relé de protección de motor 1 en el sistema de protección de motor con relés en la técnica relacionada, aumenta el tiempo de comunicación entre la unidad de monitorización remota 30 y el relé de protección de motor 1. Un aumento de tal tiempo de comunicación puede reducir la eficacia última de los datos recopilados, provocando de ese modo un error en el rendimiento de la monitorización y el control del motor.

Los documentos de la técnica anterior US2006/0176630 y US6539287 divulgan la transmisión de datos relativos al estado o valores físicos de disyuntores en etapas sucesivas.

Sumario de la invención

Se proporciona un sistema de protección con relés y un método de recopilación de datos del mismo que pueden mejorar la eficacia y efectividad de la recopilación de datos. Un sistema de protección con relés puede incluir una

pluralidad de módulos de protección con relés respectivamente conectados a un conmutador para controlar el funcionamiento del conmutador; un módulo servidor acoplado a uno de la pluralidad de módulos de protección con relés, y conectado a la pluralidad de módulos de protección con relés, respectivamente, para recopilar y almacenar de manera secuencial datos de la pluralidad de módulos de protección con relés; y una unidad de monitorización remota conectada al módulo servidor para recibir y recopilar de manera colectiva los datos almacenados de la pluralidad de módulos de protección con relés desde el módulo servidor.

Con el fin de alcanzar el objetivo previo, un sistema de protección con relés de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede incluir una pluralidad de módulos de protección con relés respectivamente conectados a un conmutador para controlar el funcionamiento del conmutador; un módulo servidor acoplado a uno de la pluralidad de módulos de protección con relés, y conectado a la pluralidad de módulos de protección con relés, respectivamente, para recopilar y almacenar de manera secuencial datos de la pluralidad de módulos de protección con relés; y una unidad de monitorización remota conectada al módulo servidor para recibir y recopilar de manera colectiva los datos almacenados de la pluralidad de módulos de protección con relés desde el módulo servidor.

El módulo servidor puede incluir un primer canal de comunicación y un segundo canal de comunicación. El servidor puede estar conectado a la pluralidad de módulos de protección con relés, respectivamente, a través del primer canal de comunicación para recopilar los datos de la pluralidad de módulos de protección con relés, y conectado a la unidad de monitorización remota a través del segundo canal de comunicación para transmitir los datos de la pluralidad de módulos de protección con relés a la unidad de monitorización remota.

El módulo servidor puede recopilar y transmitir los datos de la pluralidad de módulos de protección con relés usando el primer canal de comunicación y el segundo canal de comunicación.

El segundo canal de comunicación puede estar conectado a la unidad de monitorización remota a través de uno de entre un esquema de comunicación por cable y un esquema de comunicación inalámbrica para efectuar la comunicación de datos con la unidad de monitorización remota en un modo de comunicación semidúplex.

El módulo servidor puede incluir además una unidad de almacenamiento configurada para almacenar los datos recopilados de la pluralidad de módulos de protección con relés, y los datos de la pluralidad de módulos de protección con relés puede almacenarse en su interior para contener información de ID de cada módulo de protección con relés.

El módulo servidor puede funcionar al recibir potencia de accionamiento desde el módulo de protección con relés acoplado al mismo.

Con el fin de alcanzar el objetivo previo, un método de recopilación de datos de un sistema de protección con relés de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede incluir permitir que un módulo servidor realice un barrido de una pluralidad de módulos de protección con relés, respectivamente, para almacenar así información de ID de la pluralidad de módulos de protección con relés, respectivamente; permitir que el módulo servidor recopile y almacene de manera secuencial datos desde la pluralidad de módulos de protección con relés conforme a la información de ID almacenada; y permitir que el módulo servidor transmita de manera colectiva los datos almacenados a una unidad de monitorización remota en respuesta a una petición de datos de la unidad de monitorización remota.

Dicho almacenamiento de la información de ID de la pluralidad de módulos de protección con relés, respectivamente, puede incluir transmitir una señal de llamada a la pluralidad de módulos de protección con relés, respectivamente, y recibir una señal de respuesta a la señal de llamada desde la pluralidad de módulos de protección con relés; y extraer y almacenar la información de ID de la pluralidad de módulos de protección con relés, respectivamente, a partir de la señal de respuesta recibida.

Además, dicho almacenamiento de la información de ID de la pluralidad de módulos de protección con relés, respectivamente, puede incluir además determinar si la información de ID almacenada corresponde al último módulo de protección con relés de la pluralidad de módulos de protección con relés; y permitir que el módulo servidor efectúe de manera continua un barrido sobre la pluralidad de módulos de protección con relés o clasifique la información de ID almacenada conforme a un resultado de la determinación.

Dicha recopilación y almacenamiento secuencial de datos desde la pluralidad de módulos de protección con relés puede incluir emitir una señal de petición de datos a la pluralidad de módulos de protección con relés, respectivamente, conforme a la información de ID almacenada; y recopilar y almacenar datos transmitidos desde la pluralidad de módulos de protección con relés, respectivamente, conforme a la señal de petición de datos.

El módulo servidor puede completar la recopilación de datos desde un módulo de protección con relés correspondiente a una información de ID de entre la pluralidad de módulos de protección con relés, y después efectuar la recopilación de datos desde un módulo de protección con relés correspondiente a otra información de ID.

El módulo servidor puede almacenar datos recopilados desde la pluralidad de módulos de protección con relés, respectivamente, para que coincidan con la información de ID.

El módulo servidor puede efectuar la recopilación y el almacenamiento secuencial de datos desde la pluralidad de módulos de protección con relés y la transmisión colectiva de los datos almacenados a la unidad de monitorización remota al mismo tiempo.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una mejor comprensión de la invención y quedan incorporados en y constituyen una parte de esta memoria descriptiva, ilustran realizaciones de la invención y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la invención.

En los dibujos:

la figura 1 es una vista que ilustra la configuración de un sistema de protección de motor con relés en la técnica relacionada;
la figura 2 es una vista que ilustra la configuración de un módulo de protección con relés en la figura 1;
la figura 3 es un diagrama de flujo para una operación de recopilación de datos de un sistema de protección de motor con relés en la técnica relacionada;
la figura 4 es una vista que ilustra la configuración de un sistema de protección con relés de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
la figura 5 es una vista que ilustra la configuración y conexión entre un módulo de protección con relés y un módulo servidor ilustrado en la figura 4;
la figura 6 es un diagrama de flujo operacional para una operación de recopilación de datos de un sistema de protección de motor con relés de acuerdo con una realización de la presente divulgación; y
la figura 7 es un diagrama de flujo operacional detallado del barrido de los módulos ilustrado en la figura 6.

Descripción detallada de la invención

El objetivo de la presente invención, así como la configuración y el desempeño de la misma para alcanzar el objetivo previo, se entenderán más claramente mediante la siguiente descripción para las realizaciones preferentes de la presente divulgación con referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 4 es una vista que ilustra la configuración de un sistema de protección con relés de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la figura 4, un sistema de protección con relés 200 de acuerdo con la presente realización puede incluir un relé de protección de motor 100 y una unidad de monitorización remota 150.

El relé de protección de motor 100 puede estar conectado a una pluralidad de motores 160 para detectar un fallo de tensión y corriente o un fallo del propio motor al tiempo que se accionan la pluralidad de motores 160 para impedir que la pluralidad de motores 160 resulten dañados.

El relé de protección de motor 100 puede incluir una pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N y una pluralidad de conmutadores 130_1~130_N.

La pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N, respectivamente, pueden proporcionar una tensión y una corriente proporcionadas a través de una línea de potencia 147 desde el exterior al motor 160 a través de los conmutadores 130_1~130_N conectados a la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N, respectivamente, de manera correspondiente.

La pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N, respectivamente, pueden detectar un fallo de tensión y corriente aplicadas a través de la línea de potencia 147 o un fallo del motor 160 conectado a la pluralidad de conmutadores 130_1~130_N, abriendo o cerrando de ese modo la pluralidad de conmutadores 130_1~130_N a fin de proteger el motor 160.

Uno de la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N puede estar acoplado a un módulo servidor 120. La placa de guía de luz 120 puede recopilar datos desde la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N.

Por ejemplo, el módulo servidor 120 puede estar acoplado a un primer módulo de protección con relés 110_1 de entre la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N. Además, el módulo servidor 120 puede estar conectado a la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N incluyendo el primer módulo de protección con relés 110_1 a través de una línea de comunicación interna 141 del relé de protección de motor 100.

El módulo servidor 120 puede solicitar datos a la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N a través de la línea de comunicación interna 141.

La pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N pueden transmitir datos, que se han almacenado basándose en una petición de datos del módulo servidor 120, por ejemplo, datos de evento para una tensión, una corriente, un estado de motor, o similares, en cada uno de los módulos de protección con relés 110_1~110_N, al módulo servidor 120. Además, el módulo servidor 120 puede almacenar los datos de evento transmitidos de la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N, respectivamente.

En este caso, el módulo servidor 120 puede solicitar datos a la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N con un intervalo de tiempo preestablecido, y almacenar datos de evento transmitidos desde la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N conforme a la petición.

El módulo servidor 120 y la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N pueden estar conectados entre sí usando un esquema de comunicación por cable y, en el presente documento, puede usarse un cable RS-485, un cable coaxial, un cable UTP, un cable de fibra óptica, o similares, para la línea de comunicación interna 141.

El módulo servidor 120 y la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N pueden efectuar la comunicación de datos en un modo de comunicación semidúplex usando un protocolo industrial tal como su propio protocolo o MODBUS, protocolo de red distribuida (DNP), o similares.

Además, el módulo servidor 120 puede estar conectado a un sistema externo, tal como la unidad de monitorización remota 150, a través de una línea de comunicación externa 145.

El módulo servidor 120 puede transmitir de manera colectiva los datos de evento de la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N que se han recopilado previamente desde la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N, respectivamente, a la unidad de monitorización remota 150 a través de la línea de comunicación externa 145 conforme a una petición de datos de la unidad de monitorización remota 150.

En este caso, la unidad de monitorización remota 150 puede solicitar datos al módulo servidor 120 con un intervalo de tiempo preestablecido, y el módulo servidor 120 puede transmitir los datos de evento previamente almacenados de la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N a la unidad de monitorización remota 150 en respuesta a esto.

Además, la unidad de monitorización remota 150 puede solicitar datos al módulo servidor 120 cuando hay una orden de recopilación de datos en un momento específico, por ejemplo, procedente de un administrador, y el módulo servidor 120 puede transmitir los datos de evento previamente almacenados de la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N a la unidad de monitorización remota 150 en respuesta a esto.

El módulo servidor 120 y la unidad de monitorización remota 150 pueden estar conectados entre sí usando un esquema de comunicación por cable y, en el presente documento, puede usarse un cable RS-485, un cable coaxial, un cable UTP, un cable de fibra óptica, o similares, para la línea de comunicación externa 145.

Además, el módulo servidor 120 y la unidad de monitorización remota 150 pueden estar conectados entre sí usando un esquema de comunicación inalámbrica. En este caso, la línea de comunicación externa 145 puede ser una línea de comunicación inalámbrica tal como Zigbee, Ethernet, Bluetooth, o similares.

El módulo servidor 120 y la unidad de monitorización remota 150 pueden efectuar la comunicación de datos en un modo de comunicación semidúplex usando un protocolo industrial tal como su propio protocolo o MODBUS, protocolo de red distribuida (DNP), o similares.

La unidad de monitorización remota 150 puede transmitir una señal de petición de datos al módulo servidor 120 a través de la línea de comunicación externa 145, y el módulo servidor 120 puede recopilar y almacenar datos de evento de la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N, respectivamente, transmitidos en respuesta a esto.

La unidad de monitorización remota 150 puede recibir de manera colectiva los datos de evento de la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N, respectivamente, a través del módulo servidor 120.

Por consiguiente, el sistema de protección con relés 200 según la presente divulgación puede reducir significativamente el tiempo de recopilación de datos para el relé de protección de motor 100 de la unidad de monitorización remota 150 en comparación con el sistema de protección con relés en la técnica relacionada, mejorando de ese modo la eficacia de la recopilación de datos.

Además, puede permitirse una manifestación inmediata a un administrador debido a la rápida recopilación de datos para mejorar la eficacia de los datos de recopilación, aumentando de ese modo la fiabilidad para el relé de

protección de motor 100 del sistema de protección con relés 200.

Por otro lado, la unidad de monitorización remota 150 puede solicitar y recopilar solo datos específicos de entre los datos de evento de la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N, respectivamente, almacenados en el módulo servidor 120.

Por ejemplo, en un estado en el que se recopilan y almacenan en el módulo servidor 120 datos de tensión, corriente y estado de motor para la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N, la unidad de monitorización remota 150 puede solicitar y recopilar solo datos de tensión para la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N al módulo servidor 120.

En otras palabras, la unidad de monitorización remota 150 puede solicitar y recopilar todos los datos de evento para la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N desde el módulo servidor 120, pero conforme a las circunstancias, solicita solo datos específicos para recopilarlos rápidamente para manifestárselos así inmediatamente al administrador.

La figura 5 es una vista que ilustra la configuración y conexión entre un módulo de protección con relés y un módulo servidor ilustrado en la figura 4.

Haciendo referencia a las figuras 4 y 5, uno de la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N, por ejemplo, el primer módulo de protección con relés 110_1, puede estar acoplado al módulo servidor 120.

El primer módulo de protección con relés 110_1 puede incluir una unidad de detección de tensión/corriente 112, una memoria 113, una unidad de visualización 114, un puerto de entrada/salida 115, una unidad de comunicación 116 y una unidad de potencia 117.

La unidad de potencia 117 del primer módulo de protección con relés 110_1 puede estar conectada a una unidad de potencia 127 del módulo servidor 120. El primer módulo de protección con relés 110_1 puede proporcionar potencia de accionamiento a la unidad de potencia 127 del módulo servidor 120 a través de la unidad de potencia 117.

La unidad de detección de tensión/corriente 112 del primer módulo de protección con relés 110_1 puede detectar y emitir una corriente y tensión aplicadas desde la línea de potencia 147. Por ejemplo, la unidad de detección de tensión/corriente 112 puede detectar señales de tensión y corriente, respectivamente, desde un transformador instrumental (no mostrado) o transformador de corriente instrumental (no mostrado). Además, la unidad de detección de tensión/corriente 112 puede convertir las señales de tensión y corriente detectadas en datos digitales para emitir los datos de tensión y corriente.

Una MCU 111 del primer módulo de protección con relés 110_1 puede efectuar diversas operaciones con respecto a los datos de tensión y corriente emitidos desde la unidad de detección de tensión/corriente 112, y generar una cantidad de potencia, por ejemplo, datos de potencia, a partir de los mismos.

Además, la MCU 111 puede generar datos de estado conforme a la información de estado del motor 160 conectado a un conmutador 130_1.

Los datos de potencia y los datos de estado generados desde la MCU 111 pueden almacenarse como datos de evento en la memoria 113.

Asimismo, la MCU 111 puede comparar datos de evento con datos de referencia, y controlar el funcionamiento del conmutador 130_1 conforme a un resultado de la comparación.

Específicamente, unos datos de referencia, por ejemplo, datos de potencia de referencia o datos de estado de referencia, para el primer módulo de protección con relés 110_1 pueden almacenarse en la memoria 113. La MCU 111 puede comparar los datos de evento generados con datos de referencia almacenados en la memoria 113, y generar una señal de control conforme a un resultado de la comparación. Además, la MCU 111 puede emitir la señal de control al conmutador 130_1 para controlar una operación de apertura o cierre del conmutador 130_1, impidiendo de ese modo que el motor 160 resulte dañado.

El puerto de entrada/salida 115 del primer módulo de protección con relés 110_1 puede transferir una señal aplicada desde el exterior, por ejemplo, una señal de estado de motor, a la MCU 111 o transferir una señal de control generada desde la MCU 111 al conmutador 130_1.

La unidad de visualización 114 del primer módulo de protección con relés 110_1 puede recibir datos de evento desde la MCU 111, y mostrarlos visualmente para que sean reconocidos por el usuario.

La unidad de comunicación 116 del primer módulo de protección con relés 110_1 puede estar conectada al módulo servidor 120 a través de la línea de comunicación interna 141. La unidad de comunicación 116 puede transferir una

señal de petición de datos desde el módulo servidor 120 a la MCU 111, y transmitir los datos de evento del primer módulo de protección con relés 110_1 emitidos desde la MCU 111 o la memoria 113 al módulo servidor 120 conforme a la señal de petición de datos.

El módulo servidor 120 acoplado al primer módulo de protección con relés 110_1 puede incluir una MCU 121, una unidad de comunicación 125, una unidad de almacenamiento 128 y una unidad de potencia 127.

Tal como se describió anteriormente, la unidad de potencia 127 del módulo servidor 120 puede estar conectada a la unidad de potencia 117 del primer módulo de protección con relés 110_1. Por consiguiente, el módulo servidor 120 puede funcionar por la potencia de accionamiento proporcionada desde la unidad de potencia 117 del primer módulo de protección con relés 110_1.

La MCU 121 del módulo servidor 120 puede controlar el funcionamiento de la unidad de comunicación 125 para solicitar datos al primer módulo de protección con relés 110_1 o transmitir los datos almacenados del primer módulo de protección con relés 110_1 a la unidad de monitorización remota 150.

Además, la MCU 121 puede procesar datos proporcionados desde el primer módulo de protección con relés 110_1 para almacenarlos en la unidad de almacenamiento 128.

La unidad de comunicación 125 del módulo servidor 120 puede incluir canales de comunicación separados, por ejemplo, un primer canal de comunicación 123 y un segundo canal de comunicación 124.

El primer canal de comunicación 123 puede estar conectado a la unidad de comunicación 116 del primer módulo de protección con relés 110_1 a través de la línea de comunicación interna 141. Después, la MCU 121 del módulo servidor 120 puede solicitar datos al primer módulo de protección con relés 110_1 a través del primer canal de comunicación 123. En este caso, la MCU 121 puede solicitar periódicamente datos al primer módulo de protección con relés 110_1 a través del primer canal de comunicación 123.

El segundo canal de comunicación 124 puede estar conectado a la unidad de monitorización remota 150 a través de la línea de comunicación externa 145. Además, la MCU 121 del módulo servidor 120 puede transmitir datos del primer módulo de protección con relés 110_1 almacenados en la unidad de almacenamiento 128 a la unidad de monitorización remota 150 conforme a una petición de datos de la unidad de monitorización remota 150 recibida a través del segundo canal de comunicación 124. En este caso, la unidad de monitorización remota 150 puede solicitar periódicamente datos o solicitar datos en un momento específico al segundo canal de comunicación 124 del módulo servidor 120.

Por otro lado, la figura 5 ilustra solo una configuración en la que el primer canal de comunicación 123 del módulo servidor 120 está conectado al primer módulo de protección con relés 110_1 a través de la línea de comunicación interna 141, pero, tal como se ilustra en la figura 4, el primer canal de comunicación 123 del módulo servidor 120 puede estar conectado a una pluralidad de módulos de protección con relés del relé de protección de motor 100, concretamente, todos desde el primer módulo de protección con relés 110_1 hasta el enésimo módulo de protección con relés 110_N. Por consiguiente, la MCU 121 del módulo servidor 120 puede solicitar datos a los módulos de protección con relés 110_1~110_N a través del primer canal de comunicación 123.

La unidad de almacenamiento 128 del módulo servidor 120 puede almacenar los datos del primer módulo de protección con relés 110_1 procesados por la MCU 121.

La figura 6 es un diagrama de flujo operacional para una operación de recopilación de datos de un sistema de protección de motor con relés de acuerdo con una realización de la presente divulgación, y la figura 7 es un diagrama de flujo operacional detallado del barrido de módulos ilustrado en la figura 6.

Haciendo referencia a las figuras 4 a 6, un método de recopilación de datos del sistema de protección con relés 200 de acuerdo con la presente realización puede incluir una etapa de recopilación de datos (S100) por medio del módulo servidor 120 y una etapa de recopilación de datos (S200) por medio de la unidad de monitorización remota 150.

A continuación en el presente documento se describirá la etapa de recopilación de datos (S100) por medio del módulo servidor 120 en el sistema de protección con relés 200 según la presente divulgación.

Tal como se describió anteriormente, el relé de protección de motor 100 puede incluir una pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N, y el módulo servidor 120 está acoplado al primer módulo de protección con relés 110_1 de la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N.

Entonces, la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N están conectados al primer canal de comunicación 123 del módulo servidor 120 a través de la línea de comunicación interna 141, y la unidad de monitorización remota 150 está conectada al segundo canal de comunicación 124 del módulo servidor 120 a través

de la línea de comunicación externa 145.

El módulo servidor 120 puede efectuar un barrido de módulos sobre la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N a través del primer canal de comunicación 123 (S110).

Un barrido de módulos monitoriza si la línea de comunicación interna 141 está adecuadamente conectada entre el módulo servidor 120 y la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N. El barrido de módulos puede llevarse a cabo al permitir que el módulo servidor 120 efectúe una operación de comunicación predeterminada con respecto a los módulos de protección con relés 110_1~110_N, respectivamente.

Haciendo referencia a la figura 7, el módulo servidor 120 puede transmitir una señal de llamada a la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N, respectivamente, a través del primer canal de comunicación 123 y la línea de comunicación interna 141 (S111).

Por ejemplo, el módulo servidor 120 puede emitir una señal de llamada al primer módulo de protección con relés 110_1 de entre la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N.

El primer módulo de protección con relés 110_1 recibe una señal de llamada del módulo servidor 120 a través de la unidad de comunicación 116, y emite la correspondiente señal de respuesta al primer canal de comunicación 123 del módulo servidor 120.

De esta manera, cuando el módulo servidor 120 emite una señal de emisión y el primer módulo de protección con relés 110_1 emite una señal de respuesta correspondiente a la señal de llamada del módulo servidor 120 al módulo servidor 120, puede determinarse que la comunicación entre el módulo servidor 120 y el primer módulo de protección con relés 110_1 es satisfactoria (S112).

Entonces, el módulo servidor 120 puede extraer información de ID única del primer módulo de protección con relés 110_1 a partir de una señal de respuesta proporcionada desde el primer módulo de protección con relés 110_1 para almacenarla en la unidad de almacenamiento 128 (S113).

Por ejemplo, el primer módulo de protección con relés 110_1 puede insertar y emitir su propia información de ID en la señal de respuesta, y el módulo servidor 120 puede extraer y almacenar la información de ID del primer módulo de protección con relés 110_1 a partir de la señal de respuesta del primer módulo de protección con relés 110_1.

Posteriormente, el módulo servidor 120 puede determinar si el primer módulo de protección con relés 110_1 es el último módulo de protección con relés de entre la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N en el relé de protección de motor 100 a partir de la información de ID almacenada del primer módulo de protección con relés 110_1 (S114).

Como resultado de la determinación, cuando la información de ID del primer módulo de protección con relés 110_1 no es el último módulo de protección con relés, el módulo servidor 120 puede llamar a un módulo de protección con relés siguiente al primer módulo de protección con relés 110_1, concretamente, el segundo módulo de protección con relés 110_2, a través del primer canal de comunicación 123 y la línea de comunicación interna 141 (S115).

En este caso, el método que permite al módulo servidor 120 llamar al segundo módulo de protección con relés 110_2 puede ser el mismo que el que permite al módulo servidor 120 llamar al primer módulo de protección con relés 110_1.

Posteriormente, cuando la comunicación entre el módulo servidor 120 y el segundo módulo de protección con relés 110_2 es satisfactoria, el módulo servidor 120 puede efectuar repetidamente las etapas de extraer y almacenar la información de ID del segundo módulo de protección con relés 110_2 a partir de una señal de respuesta emitida desde el segundo módulo de protección con relés 110_2 (S113), determinando si el segundo módulo de protección con relés 110_2 es el último módulo de protección con relés a partir de la información de ID almacenada (S114) y llamando a un módulo de protección con relés siguiente al segundo módulo de protección con relés 110_2 conforme a un resultado de la determinación (S115).

La ejecución repetida previa puede llevarse a cabo hasta que el módulo servidor 120 complete el barrido de la totalidad de la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N en el relé de protección de motor 100, concretamente, hasta que la comunicación entre el módulo servidor 120 y los módulos desde el primer módulo de protección con relés 110_1 hasta el enésimo módulo de protección con relés 110_N sea satisfactoria y hasta que la información de ID de los módulos de protección con relés se haya almacenado.

Entonces, cuando el módulo servidor 120 completa el almacenamiento de la información de ID del enésimo módulo de protección con relés 110_N, el módulo servidor 120 puede clasificar la información de ID almacenada de la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N (S116).

En este caso, el módulo servidor 120 puede clasificar la información de ID almacenada desde el orden más bajo, por ejemplo, desde la información de ID del primer módulo de protección con relés 110_1.

Por otro lado, cuando la comunicación entre el módulo servidor 120 y el primer módulo de protección con relés 110_1 fracasa, por ejemplo, en otras palabras, cuando el módulo servidor 120 emite una señal de llamada pero el primer módulo de protección con relés 110_1 no emite una señal de respuesta en respuesta a la señal de llamada, el módulo servidor 120 puede llamar al segundo módulo de protección con relés 110_2, y entonces efectuar las etapas previas.

En otras palabras, el módulo servidor 120 puede comunicarse de manera secuencial con cada uno de la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N para almacenar la información de ID de cada módulo de protección con relés 110_1~110_N según el éxito o fracaso, efectuando de ese modo el barrido de módulos.

Haciendo referencia a la figura 6, cuando se completa el barrido de módulos por medio del módulo servidor 120, el módulo servidor 120 puede recopilar datos desde la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N, respectivamente, de los que se ha completado el barrido (S120).

El módulo servidor 120 puede emitir una señal de petición de datos a la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N, respectivamente, correspondientes a la información de ID clasificada y almacenada en la unidad de almacenamiento 128 a través del primer canal de comunicación 123. Además, el módulo servidor 120 puede recopilar y almacenar datos transmitidos desde la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N, respectivamente, concretamente, datos de evento del módulo de protección con relés, en respuesta a la señal de petición de datos.

En este caso, el módulo servidor 120 puede efectuar de manera secuencial la petición y recopilación de datos para la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N, respectivamente.

En otras palabras, el módulo servidor 120 puede transmitir una señal de petición de datos a un módulo de protección con relés correspondiente a la primera información de ID de entre la información de ID almacenada en la unidad de almacenamiento 128, y almacenar los datos de evento resultantes. Entonces, cuando se completa el almacenamiento de datos de un módulo de protección con relés correspondiente a la primera información de ID, el módulo servidor 120 puede transmitir una señal de petición de datos a un módulo de protección con relés correspondiente a la segunda información de ID, y almacenar los datos de evento resultantes.

El módulo servidor 120 puede efectuar repetidamente la emisión de señal de petición de datos y recopilación de datos de evento para la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N de una manera secuencial conforme a la información de ID almacenada (S130).

Entonces, cuando se completa la recopilación de datos de evento para el último módulo de protección con relés de entre la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N, el módulo servidor 120 puede almacenar los datos recopilados de evento de los módulos de protección con relés 110_1~110_N, respectivamente, en la unidad de almacenamiento 128 para que coincidan con la información de ID almacenada previamente de los módulos de protección con relés 110_1~110_N, respectivamente (S140).

Tal como se describió anteriormente, la recopilación de datos de la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N, respectivamente, por medio del módulo servidor 120 se completará dentro del relé de protección de motor 100.

A continuación en el presente documento se describirá en más detalle una etapa de recopilación de datos (S200) por medio de la unidad de monitorización remota 150 en el sistema de protección con relés 200 de acuerdo con la presente divulgación.

En un estado en el que los datos para la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N en el relé de protección de motor 100 están recopilados y almacenados en la unidad de almacenamiento 128, el módulo servidor 120 puede recibir una señal de petición de datos desde la unidad de monitorización remota 150 a través de la línea de comunicación externa 145 y el segundo canal de comunicación 124 (S210).

El módulo servidor 120 puede extraer datos de evento para la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N almacenados en la unidad de almacenamiento 128 en respuesta a una señal de petición de datos de la unidad de monitorización remota 150 (S220).

En este caso, el módulo servidor 120 puede extraer datos de evento recientemente almacenados de entre los datos de evento almacenados en la unidad de almacenamiento 128. Esto es para mejorar la efectividad de los datos de evento para la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N transferidos a la unidad de monitorización remota 150.

Entonces, el módulo servidor 120 puede transmitir los datos de evento extraídos de los módulos de protección con relés 110_1~110_N a la unidad de monitorización remota 150 a través del segundo canal de comunicación 124 y la línea de comunicación externa 145 (S230). En este caso, los datos de evento extraídos de la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N pueden transmitirse de manera colectiva a la unidad de monitorización remota 150.

Por otro lado, de acuerdo con la presente realización, se describe que la recopilación de datos para la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N en el módulo servidor 120 es previa y la recopilación de datos para el módulo servidor 120 de la unidad de monitorización remota 150 es posterior. Sin embargo, la presente divulgación puede no limitarse necesariamente a esto, y la recopilación de datos por medio del módulo servidor 120 o la unidad de monitorización remota 150 pueden llevarse a cabo por separado o al mismo tiempo. Esto se debe a que en la unidad de comunicación 125 del módulo servidor 120 se proporcionan canales de comunicación separados, concretamente, el primer canal de comunicación 123 y el segundo canal de comunicación 124 en un modo semidúplex.

Cuando la recopilación de datos por medio del módulo servidor 120 o la unidad de monitorización remota 150 se lleven a cabo por separado, el módulo servidor 120 puede efectuar con frecuencia la recopilación de datos para la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N a través del primer canal de comunicación 123 antes de recibir una señal de petición de datos desde la unidad de monitorización remota 150 a través del segundo canal de comunicación 124.

Entonces, cuando la unidad de monitorización remota 150 transmite la señal de petición de datos al módulo servidor 120, el módulo servidor 120 puede esperar a la operación del primer canal de comunicación 123, y transmitir de manera colectiva los últimos datos de entre los datos de la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N recopilados y almacenados a través del segundo canal de comunicación 124 a la unidad de monitorización remota 150.

Cuando la transmisión de datos a la unidad de monitorización remota 150 se ha completado, el módulo servidor 120 puede reactivar el primer canal de comunicación 123 en un estado en reposo para efectuar de nuevo la recopilación de datos de la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N.

Además, cuando la recopilación de datos por medio del módulo servidor 120 o la unidad de monitorización remota 150 se llevan a cabo al mismo tiempo, el módulo servidor 120 puede transmitir de manera colectiva los últimos datos de entre los datos almacenados a la unidad de monitorización remota 150 al tiempo que se efectúa al mismo tiempo una recopilación y almacenamiento de datos para la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N a través del primer canal de comunicación 123.

Tal como se describió anteriormente, el sistema de protección con relés 200 puede efectuar la operación de acoplamiento del módulo servidor 120 que tiene canales de comunicación dúplex a uno de la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N en el relé de protección de motor 100, y recopilar datos para la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N usando los canales de comunicación dúplex, respectivamente, y transmitir de manera colectiva los datos recopilados a la unidad de monitorización remota 150, mejorando de ese modo la eficacia de recopilación de datos de la pluralidad de módulos de protección con relés 110_1~110_N.

Además, la unidad de monitorización remota 150 puede recopilar de manera colectiva datos desde el módulo servidor 120 para reducir el tiempo de recopilación de datos, mejorando de ese modo la efectividad de los datos recopilados. Asimismo, los datos recopilados pueden manifestarse inmediatamente a un administrador, mejorando de ese modo la fiabilidad operacional del sistema de protección con relés 200.

Aunque se han divulgado específicamente muchos objetos en la descripción previa, estos han de interpretarse como una ilustración de realizaciones preferentes más que una limitación del alcance de la invención. Por consiguiente, la invención no debería determinarse por las realizaciones divulgadas en el presente documento sino que debería determinarse por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de protección con relés (200), que comprende:

una pluralidad de módulos de protección con relés (110) respectivamente conectados a un conmutador (130) para controlar el funcionamiento del conmutador;
un módulo servidor (120) acoplado a uno de la pluralidad de módulos de protección con relés, y conectado a la pluralidad de módulos de protección con relés, respectivamente, para recopilar y almacenar de manera secuencial datos de la pluralidad de módulos de protección con relés; y
una unidad de monitorización remota (150) conectada al módulo servidor para recibir y recopilar de manera colectiva los datos almacenados de la pluralidad de módulos de protección con relés desde el módulo servidor.

2. El sistema de protección con relés de la reivindicación 1, en el que el módulo servidor (120) comprende un primer canal de comunicación (124) y un segundo canal de comunicación (123), y el módulo servidor está conectado a la pluralidad de módulos de protección con relés (110), respectivamente, a través del primer canal de comunicación para recopilar los datos de la pluralidad de módulos de protección con relés, y conectado a la unidad de monitorización remota (150) a través del segundo canal de comunicación para transmitir los datos de la pluralidad de módulos de protección con relés a la unidad de monitorización remota.

3. El sistema de protección con relés de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que el módulo servidor (120) recopila y transmite los datos de la pluralidad de módulos de protección con relés (110) usando el primer canal de comunicación y el segundo canal de comunicación al mismo tiempo.

4. El sistema de protección con relés de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 3, en el que el segundo canal de comunicación está conectado a la unidad de monitorización remota (150) a través de uno de entre un esquema de comunicación por cable y un esquema de comunicación inalámbrica para efectuar la comunicación de datos con la unidad de monitorización remota en un modo de comunicación semidúplex.

5. El sistema de protección con relés de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el módulo servidor (120) comprende además una unidad de almacenamiento (128) configurada para almacenar los datos recopilados de la pluralidad de módulos de protección con relés (110), y los datos de la pluralidad de módulos de protección con relés se almacenan en su interior para contener información de ID de cada módulo de protección con relés.

6. El sistema de protección con relés de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el módulo servidor (120) funciona al recibir potencia de accionamiento desde el módulo de protección con relés (110) acoplado al mismo.

7. Un método de recopilación de datos de un sistema de protección con relés (200), comprendiendo el método:

permitir que un módulo servidor (120) realice un barrido de una pluralidad de módulos de protección con relés (110), respectivamente, para almacenar así información de ID de la pluralidad de módulos de protección con relés, respectivamente;
permitir que el módulo servidor recopile y almacene de manera secuencial datos desde la pluralidad de módulos de protección con relés conforme a la información de ID almacenada; y
permitir que el módulo servidor transmita de manera colectiva los datos almacenados a una unidad de monitorización remota en respuesta a una petición de datos de la unidad de monitorización remota (150).

8. El método de la reivindicación 7, en el que dicho almacenamiento de la información de ID de la pluralidad de módulos de protección con relés (110), respectivamente, comprende:

transmitir una señal de llamada a la pluralidad de módulos de protección con relés, respectivamente, y recibir una señal de respuesta a la señal de llamada desde la pluralidad de módulos de protección con relés; y
extraer y almacenar la información de ID de la pluralidad de módulos de protección con relés, respectivamente, a partir de la señal de respuesta recibida.

9. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 8, que comprende además:

determinar si la información de ID almacenada corresponde al último módulo de protección con relés de la pluralidad de módulos de protección con relés (110); y
permitir que el módulo servidor (120) efectúe de manera continua un barrido sobre la pluralidad de módulos de protección con relés o clasifique la información de ID almacenada conforme a un resultado de la determinación.

10. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que dicha recopilación y almacenamiento secuencial de datos desde la pluralidad de módulos de protección con relés (110) comprende:

emitir una señal de petición de datos a la pluralidad de módulos de protección con relés, respectivamente, conforme a la información de ID almacenada; y
recopilar y almacenar datos transmitidos desde la pluralidad de módulos de protección con relés, respectivamente, conforme a la señal de petición de datos,

en el que el módulo servidor (120) completa la recopilación de datos desde un módulo de protección con relés correspondiente a una información de ID de entre la pluralidad de módulos de protección con relés, y después efectúa la recopilación de datos desde un módulo de protección con relés correspondiente a otra información de ID.

11. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en el que el módulo servidor (120) almacena datos recopilados desde la pluralidad de módulos de protección con relés (110), respectivamente, para que coincidan con la información de ID.

12. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en el que el módulo servidor (120) efectúa la recopilación y almacenamiento secuencial de datos desde la pluralidad de módulos de protección con relés (110) y la transmisión colectiva de los datos almacenados a la unidad de monitorización remota (150) al mismo tiempo.

FIG. 1

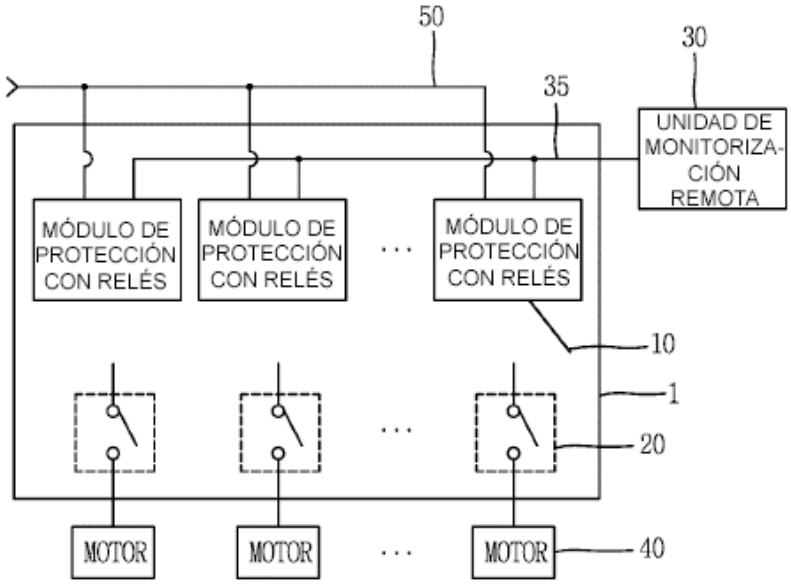

50
30
35
UNIDAD DE MONITORIZA-CIÓN REMOTA
MÓDULO DE PROTECCIÓN CON RELÉS
MÓDULO DE PROTECCIÓN CON RELÉS
MÓDULO DE PROTECCIÓN CON RELÉS
10
1
20
MOTOR
MOTOR
MOTOR
40

FIG. 2

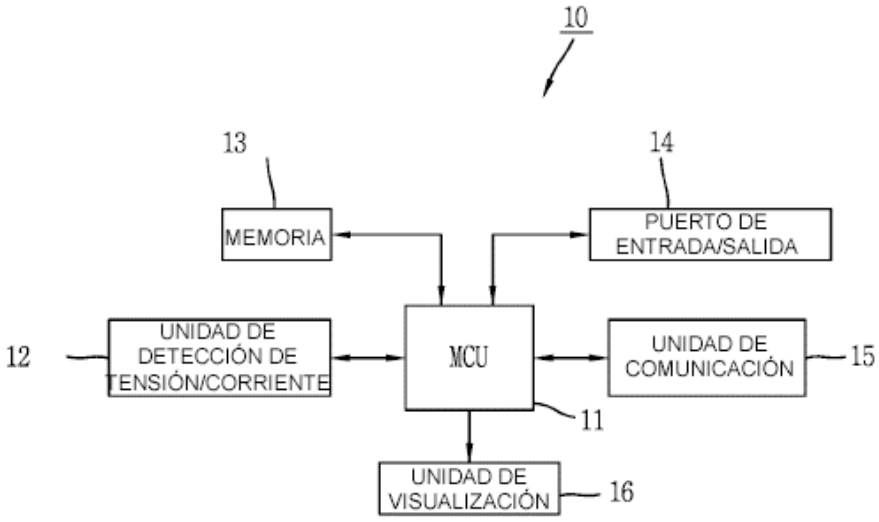

10
13
14
MEMORIA
PUERTO DE ENTRADA/SALIDA
12
UNIDAD DE DETECCIÓN DE TENSIÓN/CORRIENTE
MCU
UNIDAD DE COMUNICACIÓN
15
11
UNIDAD DE VISUALIZACIÓN
16

FIG. 3

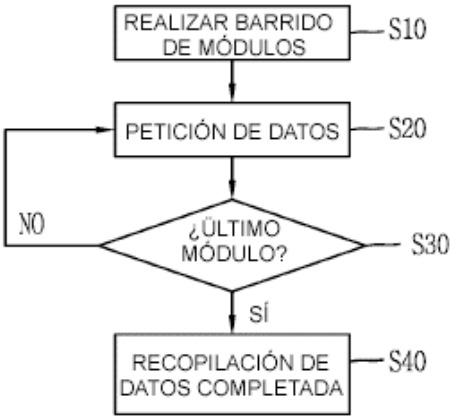

REALIZAR BARRIDO DE MÓDULOS
S10
PETICIÓN DE DATOS
S20
NO
¿ÚLTIMO MÓDULO?
S30
SÍ
RECOPILACIÓN DE DATOS COMPLETADA
S40

FIG. 4

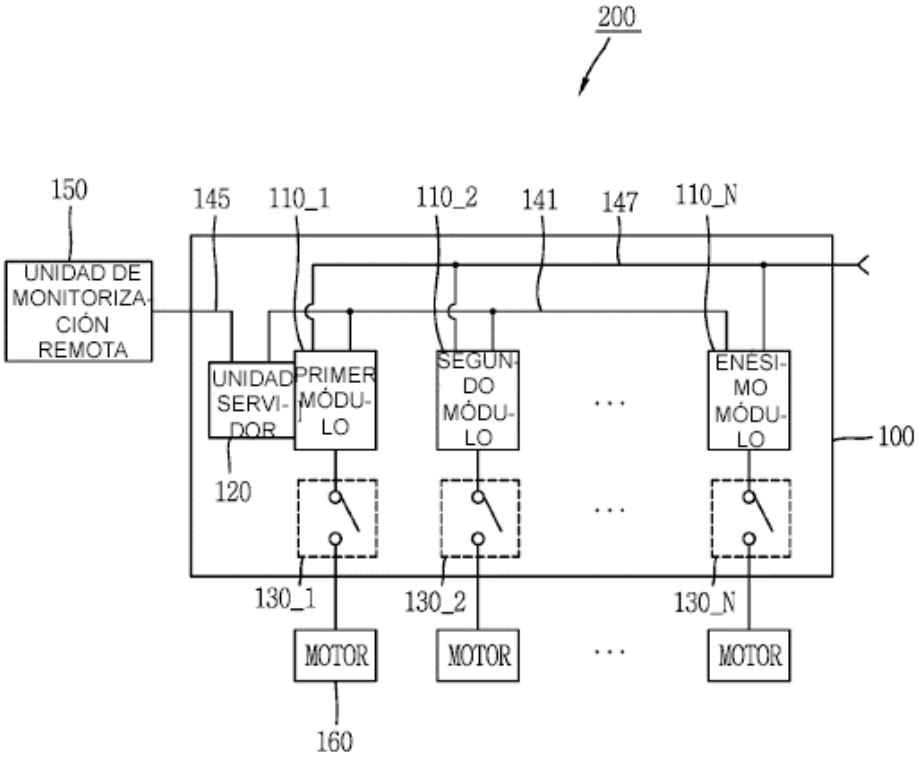

200
150
145
110_1
110_2
141
147
110_N
UNIDAD DE MONITORIZACIÓN REMOTA
UNIDAD SERVIDOR
PRIMER MÓDULO
SEGUNDO MÓDULO
ENÉSIMO MÓDULO
100
120
130_1
130_2
130_N
MOTOR
MOTOR
MOTOR
160

FIG. 5

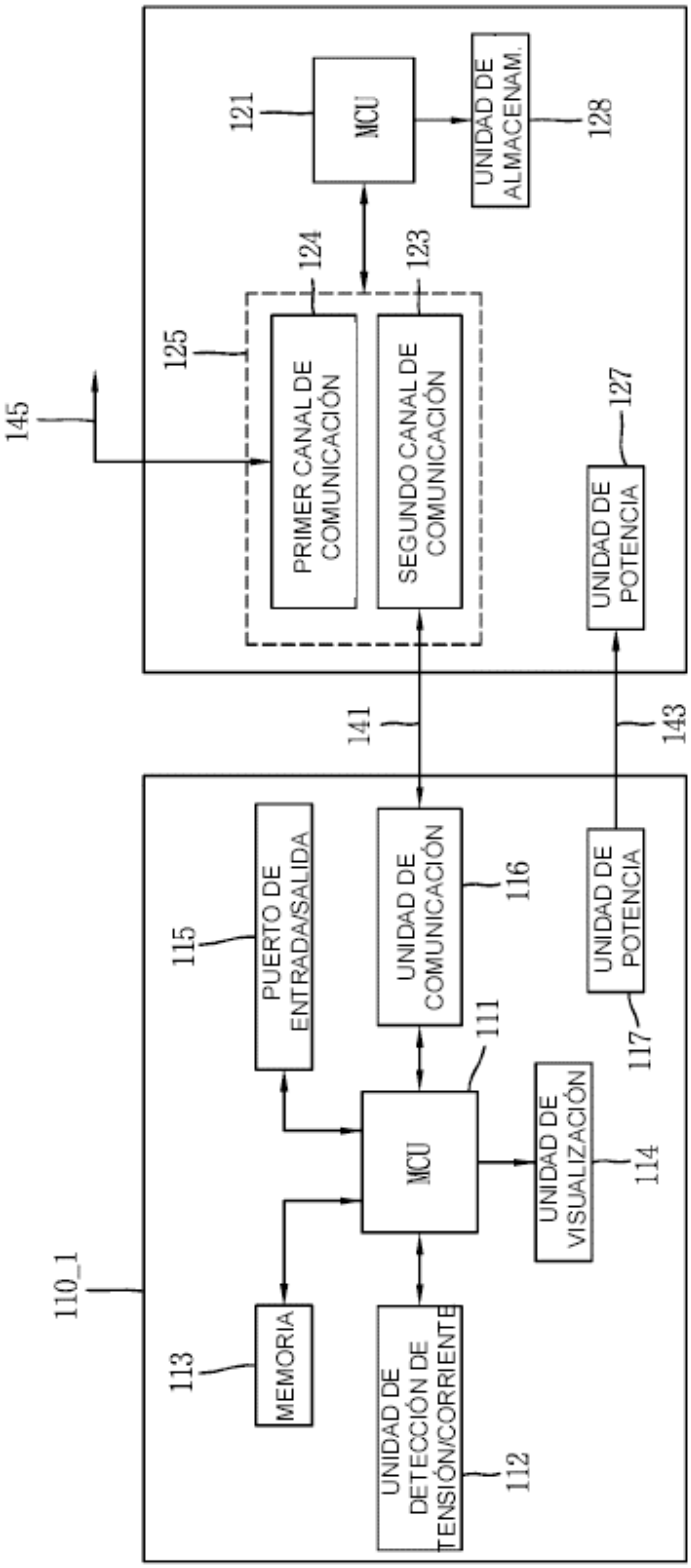

145
125
PRIMER CANAL DE COMUNICACIÓN
124
SEGUNDO CANAL DE COMUNICACIÓN
123
121
MCU
UNIDAD DE ALMACENAM.
128
UNIDAD DE POTENCIA
127
141
143
110_1
PUERTO DE ENTRADA/SALIDA
115
UNIDAD DE COMUNICACIÓN
116
UNIDAD DE POTENCIA
117
MCU
111
UNIDAD DE VISUALIZACIÓN
114
MEMORIA
113
UNIDAD DE DETECCIÓN DE TENSIÓN/CORRIENTE
112

FIG. 6

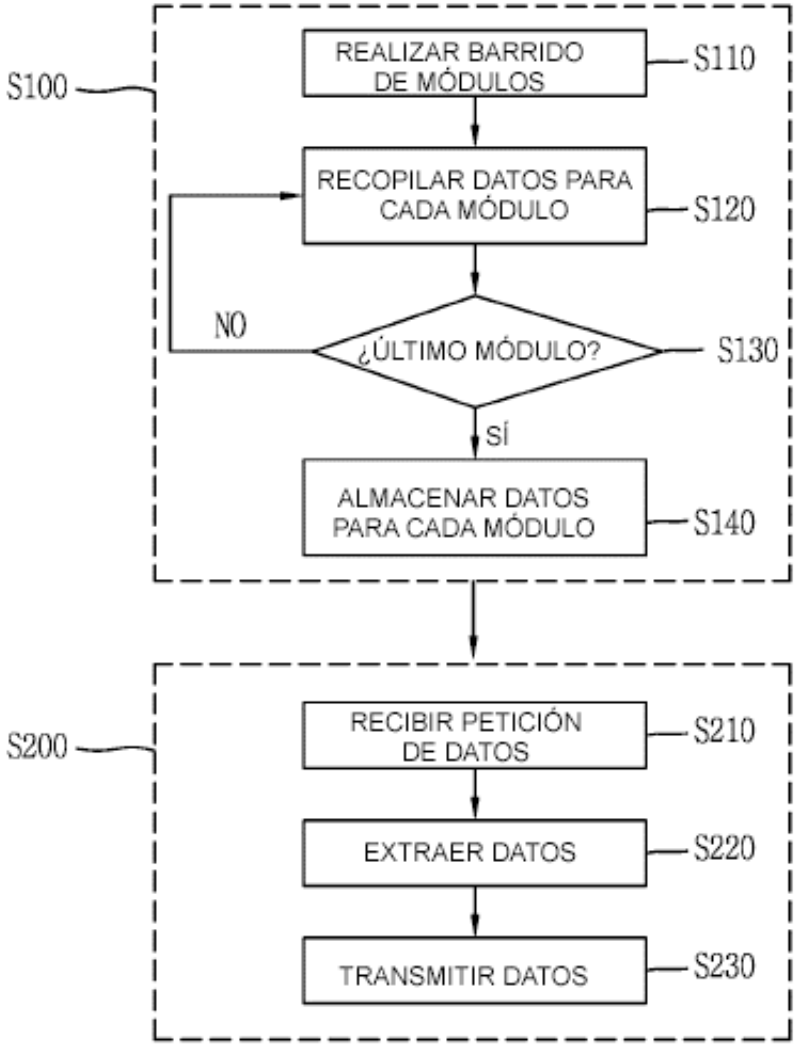
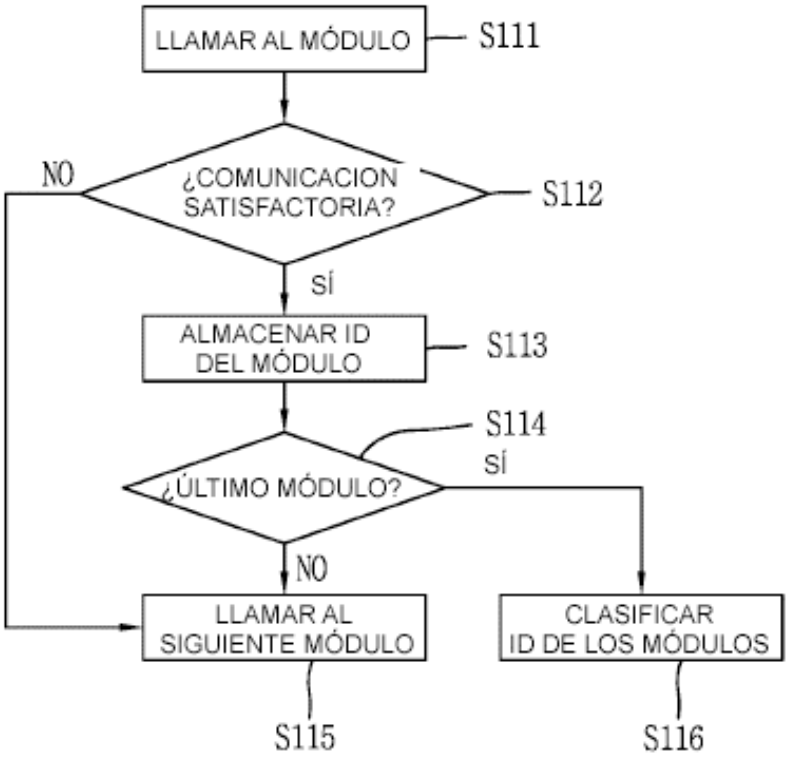

S100
REALIZAR BARRIDO DE MÓDULOS
S110
RECOPILAR DATOS PARA CADA MÓDULO
S120
NO
¿ÚLTIMO MÓDULO?
S130
SÍ
ALMACENAR DATOS PARA CADA MÓDULO
S140
S200
RECIBIR PETICIÓN DE DATOS
S210
EXTRAER DATOS
S220
TRANSMITIR DATOS
S230

FIG. 7


LLAMAR AL MÓDULO
S111
¿COMUNICACION SATISFACTORIA?
S112
NO
SÍ
ALMACENAR ID DEL MÓDULO
S113
S114
¿ÚLTIMO MÓDULO?
SÍ
NO
LLAMAR AL SIGUIENTE MÓDULO
CLASIFICAR ID DE LOS MÓDULOS
S115
S116