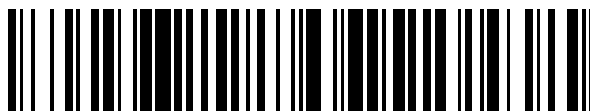


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 741 960**

51 Int. Cl.:

H02H 1/00 (2006.01)

H02H 7/26 (2006.01)

H02J 13/00 (2006.01)

G06F 13/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.09.2010 PCT/EP2010/063863**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.04.2011 WO11039074**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2010 E 10760293 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 2483981**

54 Título: **Red de comunicación para un equipamiento eléctrico de baja tensión**

30 Prioridad:

30.09.2009 IT BG20090051

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

12.02.2020

73 Titular/es:

**ABB S.P.A. (100.0%)
Via Vittor Pisani 16
20124 Milano, IT**

72 Inventor/es:

**STUCCHI, MARCO;
PANSERI, RICCARDO y
GRITTI, PAOLO**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 741 960 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

Red de comunicación para un equipamiento eléctrico de baja tensión

5 La presente invención se refiere al campo de los cuadros de distribución de baja tensión. Más en particular, la presente invención se refiere a una red de comunicación para cuadros de distribución de baja tensión.

10 Es de conocimiento común que los cuadros de distribución de baja tensión (es decir para tensiones inferiores a 1 kV en corriente alterna o 1,5 kV en corriente continua) comprenden dispositivos de interrupción diseñados para permitir el adecuado funcionamiento de secciones específicas de una instalación y de las cargas eléctricas relacionadas. Estos dispositivos de interrupción comprenden uno o más polos eléctricos, con cada uno de los cuales hay asociado al menos un contacto fijo y un contacto móvil, mutuamente acoplables/desacoplables por medio de la operación de los medios de control adecuados. Hablando en general, los dispositivos de interrupción anteriormente descritos se asocian operativamente con dispositivos electrónicos de protección (también conocidos como "relés electrónicos de protección"). La finalidad técnica principal de estos dispositivos es regular el funcionamiento de los dispositivos de interrupción y obtener información con relación al estado de funcionamiento de la instalación eléctrica.

15 En la práctica, existe la capacidad de registrar las condiciones de funcionamiento de la instalación eléctrica por medio de sensores adecuados y de generar comandos diseñados para solicitar la intervención de los dispositivos de interrupción correspondientes en el caso de fallos o sobrecargas. Además de servir para las finalidades anteriormente mencionadas de control y operación, los dispositivos electrónicos de protección pueden proporcionar información complementaria con relación al estado de funcionamiento de la instalación eléctrica.

20 Tienen la capacidad de proporcionar conjuntos sofisticados de datos que pueden procesarse ventajosamente para obtener una información estructurada con relación a una o más líneas eléctricas, tal como la frecuencia de la red, la amplitud de las corrientes o de las tensiones de fase (proporcionando estos datos en tiempo real, o como estadísticas, registrados en el momento de un fallo, por ejemplo) o el número secuencial de un fallo, de una anomalía o una acción tomada, la corriente o potencia nominal cuando el circuito se interrumpió y así sucesivamente. Un cuadro de distribución de baja tensión incluye en general una red de comunicación diseñada para permitir que los datos/señales se intercambien entre los dispositivos electrónicos de protección y el entorno exterior y entre diferentes dispositivos electrónicos de protección.

25 Tradicionalmente, dicha red de comunicación comprende un bus de comunicación principal (también llamado un bus del sistema), cuya finalidad principal es proporcionar un canal para comunicaciones con los dispositivos electrónicos de protección.

30 Un ejemplo de una red de comunicación tradicional es conocido por el documento US 6.137.776.

35 El bus del sistema se usa para coordinar el funcionamiento operativo de los dispositivos electrónicos de protección y para obtener los datos proporcionados por estos últimos.

40 Por ejemplo, el bus del sistema puede usarse por el operador del cuadro de distribución para realizar procedimientos de supervisión del estado de funcionamiento de una línea eléctrica o para configurar los parámetros de funcionamiento de los dispositivos electrónicos de protección.

45 El bus del sistema anteriormente mencionado implementa tradicionalmente modalidades de comunicación del tipo "maestro-esclavo", de acuerdo con lo que la iniciativa para la comunicación es tomada por un dispositivo, tal como un dispositivo electrónico periférico, por ejemplo, o un sistema de supervisión y control, que interroga/activa el dispositivo electrónico de protección de interés (esclavo), con el que desea comunicar, por medio de una interfaz adecuada por la última unidad de control y protección.

50 Hablando en general, la red de comunicación de un cuadro de distribución se desarrolla también a nivel local, es decir a nivel de cada dispositivo electrónico de protección.

55 La unidad de protección y control de un dispositivo electrónico de protección puede conectarse operativamente, por medio de un denominado "bus local" a módulos electrónicos adicionales diseñados para implementar funcionalidades adicionales.

60 La comunicación entre la unidad de protección y control y los módulos electrónicos adicionales también se basa típicamente en una modalidad "maestro-esclavo". La unidad de protección y control generalmente tiene un puerto "esclavo" disponible para los módulos electrónicos adicionales que actúan como "maestros".

La experiencia ha mostrado que las redes de comunicación del tipo conocido tienen diversos inconvenientes.

65 A nivel del bus del sistema, estos inconvenientes consisten en una flexibilidad limitada durante el uso, debido a que integrar una interfaz "esclava" en la unidad de protección y control restringe los tipos de bus que pueden usarse de

manera factible.

Esto hace imposible frecuentemente satisfacer totalmente los requisitos del usuario, que pueden variar y diversificarse dependiendo de la instalación u otras necesidades.

5 Más aún, debido a que el bus del sistema es parte de la red de comunicación que está sometida frecuentemente a demandas del mercado para cambios y adaptaciones, cualquier rigidez en el tipo de bus del sistema disponible puede ser un factor responsable de la temprana obsolescencia del producto que se ofrece e incluso un obstáculo para su posibilidad de venta.

10 Otro inconveniente deriva de la implementación de las modalidades de comunicación "maestro-esclavo" en el bus del sistema. Solo puede conectarse en un momento un único dispositivo "maestro" a la interfaz "esclava" proporcionada por la unidad de protección y control, con limitaciones obvias en la tasa de transferencia de datos.

15 Similares inconvenientes se encuentran también a nivel del bus local: el puerto "esclavo" proporcionado por la unidad de protección y control puede conectarse operativamente solamente a uno de los módulos adicionales que sirven como "maestros" en cualquier momento dado.

20 Una solución comúnmente adoptada para permitir que se conecten operativamente un número mayor de módulos adicionales a la unidad de protección y control consiste en proporcionar un módulo electrónico adicional con dos puertos "maestros" entre la unidad de protección y control y los módulos adicionales. Este módulo electrónico adicional se diseña para gestionar la comunicación entre la unidad de protección y control y los módulos adicionales por medio de un sistema de "consulta" para clasificar la información en tránsito.

25 Se ha evaluado, sin embargo, que aunque las soluciones de este tipo representan indudablemente una etapa de avance con relación a las redes de comunicación más convencionales, no permiten que se superen convincentemente los inconvenientes anteriormente descritos.

30 De hecho, el uso del sistema de "consulta" para gestionar la información en tránsito tiene el inconveniente de limitar, o hacer no determinista, el rendimiento del bus local cuando el número de módulos electrónicos conectados al mismo se incrementa.

35 El bus local se convierte así en inadecuado para su uso como infraestructura para funciones de protección y control que demandan tiempos de reacción deterministas.

Estas funciones, estén dentro de una unidad de protección y control dada o compartida entre diversas unidades de protección y control (selectividad, enclavamientos, automatización y otros similares) se gestionan actualmente por medio de señales eléctricas de entrada/salida dedicadas.

40 Otro inconveniente de las redes de comunicación actualmente disponibles se representa en general por su limitada flexibilidad durante el uso, particularmente en lo que se refiere a los buses de comunicación.

45 De hecho, cada cambio realizado a las funciones del cuadro de distribución demanda una acción de cableado dedicada. Además, los recursos de hardware actualmente usados también imponen restricciones considerables sobre el número y tipos de las funciones que pueden implementarse dentro del cuadro de distribución.

50 De ese modo, la aspiración técnica principal de la presente invención es producir una red de comunicación para un cuadro de distribución de baja tensión que permita que se superen o reduzcan los límites e inconvenientes anteriormente descritos.

55 Dentro del contexto de esta aspiración, un objeto de la presente invención es producir una red de comunicación que asegure un rendimiento de tipo determinista, capaz de cumplir con las necesidades de comunicación de datos/señales desde/a y entre los dispositivos electrónicos de protección de una forma satisfactoria, incluso cuando se incrementa el número de dispositivos/módulos electrónicos conectados a la red de comunicación.

Otro objeto de la presente invención es producir una red de comunicación que sea altamente flexible durante el uso y que permita al usuario modificar la disposición del cuadro de distribución por medio de una instalación rápida y fácil de módulos electrónicos adicionales.

60 Un objeto adicional de la presente invención es producir una red de comunicación que sea fácil, rápida y flexible de preparar e instalar en el cuadro de distribución con un coste relativamente limitado.

65 Esta aspiración técnica, y estos y otros objetos que surgirán más claramente posteriormente, se consiguen mediante una red de comunicación para cuadros de distribución de baja tensión de acuerdo con la reivindicación 1 que sigue.

De acuerdo con una definición general, la red de comunicación de acuerdo con la invención comprende tres buses

de comunicación distintos.

Se diseñan un primer y un segundo buses de comunicación para proporcionar diversos canales de comunicación para acceder a los dispositivos electrónicos de protección desde el exterior del cuadro de distribución.

5 El primer y segundo buses de comunicación se asocian con niveles de acceso del usuario diferenciados para permitir que el usuario seleccione quién está cualificado para conectarse a cada uno de los buses de comunicación.

10 El primer bus de comunicación, de aquí en adelante llamado el “bus del sistema” por razones de brevedad, se asocia con un primer nivel, más bajo de acceso del usuario.

El bus de sistema puede usarse así para realizar procedimientos de supervisión sobre el estado de la red y de los dispositivos electrónicos de protección y también procedimientos para configurar dichos dispositivos.

15 El segundo bus de comunicación, de aquí en adelante llamado el “bus del cuadro de distribución” por razones de brevedad, se asocia en su lugar con un segundo nivel, más alto, de acceso del usuario.

20 El bus del cuadro de distribución puede usarse así para poner en comunicación diversas unidades de protección y control entre sí y para realizar funciones específicas de automatización y coordinación.

Gracias a su separación del bus del sistema, sobre el que la carga puede variar (siendo decidida, por definición, por el usuario), el bus del cuadro de distribución puede funcionar en condiciones conocidas, con un rendimiento de tipo determinista.

25 Esto hace posible, a nivel del bus del cuadro de distribución, implementar funciones de control previamente conseguidas por medio de cableado dedicado, tal como, por ejemplo, funciones de selectividad.

30 Los tiempos de respuesta rápidos y garantizados del bus del cuadro de distribución permiten que las unidades de protección y control conectadas al mismo compartan señales de entrada/salida e implementen lógica de automatización de tipo PLC (“Controlador Lógico Programable”).

35 La presencia de un bus digital dedicado permite que las unidades de protección y control conectadas al mismo compartan información articulada que permite que se implementen funciones complejas, tales como para la supervisión de la red eléctrica, coordinación del disparo de dispositivos de interrupción en el cuadro de distribución o se implementen estrategias de control para mejorar la gestión de las cargas eléctricas.

40 Los buses del sistema y del cuadro de distribución se asocian con al menos un tercer bus de comunicación, de aquí en adelante llamado el “bus local” por razones de brevedad, que se diseña para poner en comunicación la unidad de protección y control de al menos un dispositivo electrónico de protección en el cuadro de distribución con uno o más módulos electrónicos adicionales, diseñados para integrar/extender las funciones de la unidad de protección y control afectada.

45 El bus local se diseña ventajosamente para garantizar la máxima flexibilidad de conexión y capacidad de expansión. Para esta finalidad, es preferentemente un bus del tipo “multi-maestro” capaz de gestionar automáticamente las prioridades de los mensajes en tránsito.

Estas características hacen posible asegurar un rendimiento de tipo determinista, evitando la necesidad de un “sistema de consulta” y permite la conexión de dispositivos adicionales de acuerdo con la necesidad.

50 La arquitectura de intercambio de datos completa del dispositivo electrónico de protección se basa ventajosamente en el bus local, que constituye la única interfaz de comunicación disponible de la unidad de protección y control.

55 Todos los módulos electrónicos adicionales diseñados para expandir las funciones de la unidad de protección y control vienen a integrarse en el bus local.

El bus del sistema y el bus del cuadro de distribución anteriormente descritos comunican preferentemente con el bus local, y en consecuencia con la unidad de protección y control, por medio de módulos de comunicación electrónicos adecuados que funcionan ventajosamente como “pasarelas”.

60 Esto permite que se superen los inconvenientes previamente descritos con relación a los buses del sistema comúnmente usados en las redes de comunicación del tipo conocido.

65 De hecho, se hace posible proporcionar tantos módulos de comunicación electrónicos como tipos hay de bus del sistema que el usuario desee tener disponible para su implementación, dejando a los usuarios libres de seleccionar la solución más adecuada a sus necesidades.

La red de comunicación de acuerdo con la presente invención ofrece considerables ventajas sobre el estado de la técnica conocido.

5 Gracias a una estructura que comprende tres buses de comunicación diferenciados, con diferentes niveles de acceso del usuario, la red de comunicación de acuerdo con la presente invención permite una compartición de flujos de datos/señales desde/a y entre los dispositivos electrónicos de protección, asegurando de ese modo un rendimiento constantemente alto incluso en el caso de elevados volúmenes de tráfico. La red de comunicación de acuerdo con la presente invención se caracteriza por una gran flexibilidad durante el uso, tanto desde el punto de vista estructural como del funcional.

10 Como resultado, puede soportar de modo efectivo modificaciones/extensiones del cuadro de distribución en todo lo que se refiere a su disposición física y/o a funciones operativas sin necesidad de complicadas medidas de recableado.

15 La red de comunicación de acuerdo con la presente invención tiene una estructura física relativamente simple, que es rápida, fácil y flexible de preparar e instalar en el cuadro de distribución con un coste relativamente limitado, evitando o reduciendo, por ejemplo, cualquier necesidad de cableado dedicado. Surgirán más claramente características y ventajas adicionales a partir de la descripción de realizaciones preferidas, pero no exclusivas, del dispositivo de interfaz de usuario de acuerdo con la invención, del que se muestran ejemplos no limitativos en los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista esquemática de la estructura de la red de comunicación de acuerdo con la invención;
- la figura 2 es una vista esquemática de un cuadro de distribución que contiene la estructura de la red de comunicación de acuerdo con la invención; y
- 25 - la figura 3 es otra vista esquemática de un cuadro de distribución que contiene la estructura de la red de comunicación de acuerdo con la invención.

Con referencia a las figuras anteriormente mencionadas la presente invención se refiere a una red de comunicación 1 para un cuadro de distribución 50 de baja tensión.

30 El cuadro de distribución 50 comprende al menos un dispositivo de interrupción eléctrica 3, operativamente conectado a un dispositivo electrónico de protección 2.

35 El dispositivo de interrupción eléctrica 3 anteriormente mencionado puede consistir, por ejemplo, en un interruptor de caja moldeada, abierto, modular o cualquier otro tipo de interruptor eléctrico.

40 El cuadro de distribución 50 puede incluir ventajosamente otros dispositivos de interrupción eléctrica (no mostrados), algunos de los cuales pueden asociarse operativamente con dispositivos electrónicos de protección correspondientes, tales como el dispositivo 2C.

45 En el exterior del cuadro de distribución 50, puede haber dispositivos de interrupción adicionales (no mostrados), algunos de los cuales pueden asociarse operativamente con los dispositivos electrónicos de protección, tales como los dispositivos 2A y 2B.

50 El dispositivo electrónico de protección 2 comprende preferentemente una unidad de protección y control 21, que se diseña ventajosamente para controlar el funcionamiento del dispositivo de interrupción 3 y/o para obtener datos/información con relación al estado de funcionamiento de la línea eléctrica (no mostrada), sobre la que se diseña que tenga efecto el dispositivo de interrupción 3.

55 La red de comunicación 1 comprende un primer bus de comunicación 11 (el "bus del sistema"), diseñado para proporcionar un primer canal de comunicación con el dispositivo electrónico de protección 2.

El bus del sistema 11 puede conectar ventajosamente diversos dispositivos electrónicos de protección 2, 2A, 2B y 2C, localizados en el interior o exterior del cuadro de distribución 50, como se muestra en las figuras 1-2. El bus del sistema 11 implementa preferentemente un protocolo de comunicación de tipo Modbus, Profibus, Profinet o Modbus TCP, usando modalidades de comunicación del tipo "maestro-esclavo".

El bus del sistema 11 se asocia con un primer nivel de acceso del usuario.

60 La red de comunicación 1 comprende también un segundo bus de comunicación 12 (el "bus del cuadro de distribución"), diseñado para proporcionar un segundo canal de comunicación con el dispositivo electrónico de protección 2 y con su unidad de protección y control 21 en particular. El bus del cuadro de distribución conecta juntos los dispositivos electrónicos para protección del cuadro de distribución 50, tales como los dispositivos 2 y 2C.

65 Gracias al bus del cuadro de distribución 12, estos dispositivos también pueden colocarse ventajosamente en comunicación con dispositivos electrónicos de protección 2A, 2B externos tales como los que pertenecen a cuadros

5 de distribución diseñados para gestionar otras secciones de la red eléctrica. Al menos un dispositivo electrónico de supervisión y control 70, tal como un sistema SCADA (“Control Supervisión y Adquisición de Datos”), y uno o más dispositivos electrónicos periféricos 90, pueden conectarse ventajosamente al segundo bus de comunicación de modo que comuniquen con las unidades de protección y control de los dispositivos conectados al bus del cuadro de distribución 12.

El bus del cuadro de distribución 12 se asocia con un segundo nivel de acceso del usuario, que es diferente y más elevado que el primer nivel de acceso del usuario del bus del sistema 11.

10 La expresión “nivel de acceso más elevado” se usa en este caso para indicar que el acceso al bus del cuadro de distribución 12 se reserva a un número más limitado de operadores que el bus del sistema 11.

15 Por ejemplo, puede ser ventajoso permitir que solo partes “preferentes” accedan al primer cuadro de distribución 12, es decir aquellos que pueden tomar una acción de la prioridad más alta, tales como personal especialista cualificado para manejar el denominado “mantenimiento” del cuadro de distribución.

20 Los usuarios normales del cuadro de distribución 5, o de la sección correspondiente del sistema eléctrico, pueden no tener permitido el acceso al bus del cuadro de distribución 12, en tanto que pueden comunicar con los dispositivos electrónicos de protección correspondientes a través del bus del sistema 11.

Como consecuencia de estos niveles diferenciados de acceso del usuario, el bus del sistema 11 se puede usarse para acceder a un conjunto más limitado de datos/información 101 que el conjunto de datos/información 102 disponible a través del segundo bus de comunicación 102.

25 Para impedir cualquier acceso no autorizado, puede conectarse ventajosamente un dispositivo de control electrónico de acceso 80 al bus del cuadro de distribución 12.

El bus del cuadro de distribución 12 implementa preferentemente un protocolo de comunicación del tipo Fieldbus, tal como Can o Ethernet.

30 Las modalidades de comunicación preferidas en el bus del cuadro de distribución 12 son del tipo “multi-maestro”.

35 De acuerdo con estas modalidades de comunicación, la iniciativa para la comunicación puede tomarse o bien por cualquiera de los dispositivos electrónicos de protección o bien por otros dispositivos electrónicos operativamente conectados al bus del cuadro de distribución 12.

40 La red de comunicación 1 comprende un tercer bus de comunicación 13 (el “bus local”), diseñado para proporcionar un tercer canal de comunicación entre la unidad de protección y control 21 y uno o más módulos electrónicos adicionales 6A, 6B, 6C, 6E, 6F.

Estos módulos electrónicos adicionales pueden estar también fuera del dispositivo electrónico de protección 2 (como el módulo 6C, por ejemplo).

45 Los módulos adicionales anteriormente mencionados pueden comprender, por ejemplo, dispositivos electrónicos de tipo analógico o digital, adecuados para expandir las entradas/salidas de la unidad de protección y control 21, dispositivos electrónicos dirigidos a proporcionar interfaces auxiliares para la unidad de protección y control 21 (tal como una pantalla o una interfaz de LED) y/o dispositivos electrónicos diseñados para potenciar/expandir las funciones de la unidad de protección y control 21.

50 Los módulos adicionales anteriormente mencionados comprenden también ventajosamente módulos de comunicación que proporcionan una interfaz hacia el bus del sistema 11 o hacia el bus del cuadro de distribución 12.

55 De hecho, el dispositivo electrónico de protección 2 comprende preferentemente al menos un primer módulo electrónico de comunicación 6F, conectado operativamente entre el bus del sistema 11 y el bus local 13.

El módulo 6F se conecta a la unidad de protección y control 21 por medio del bus local 13 y es capaz ventajosamente de poner a la unidad de protección y control 21 en comunicación con el bus del sistema 11, cualquiera que sea el protocolo de comunicación implementado por este último.

60 El dispositivo electrónico de protección 2 comprende también preferentemente al menos un segundo módulo electrónico de comunicación 6E, operativamente conectado entre el bus del cuadro de distribución 12 y el bus local 13.

65 El 6E se conecta operativamente a la unidad de protección y control 21 por medio del bus local 13 y es ventajosamente adecuado para la interfaz de la unidad de protección y control 21 con el bus del cuadro de distribución 12, cualquiera que sea el protocolo de comunicación implementado por este último. El bus local 13

implementa preferentemente un protocolo de comunicación de tipo Fieldbus, tal como Can.

La solución es particularmente ventajosa porque pueden así conectarse operativamente entre sí diversos módulos electrónicos adicionales (por ejemplo los módulos de comunicación 6B) de modo que permitan la expansión del bus local 13 hacia el siguiente módulo adicional, directo hasta el último módulo adicional conectado.

Esto hace innecesario conectar cada módulo adicional físicamente a la unidad de protección y control 21.

El uso del protocolo de comunicación Fieldbus permite que se varíe la disposición del bus local 13 de acuerdo con las necesidades sin tener que realizar ninguna acción sobre la unidad de protección y control 21.

Las modalidades de comunicación implementadas en el bus local 13 son también preferentemente del tipo "multi-maestro", es decir la iniciativa para la comunicación puede tomarse por cualquiera de los módulos electrónicos adicionales 6A-6F operativamente conectados al bus local 13.

La unidad de protección y control 21 y/o uno o más de los módulos electrónicos adicionales 6A-6F comprende preferentemente primeros medios informáticos 213 y/o segundos medios informáticos 64, respectivamente, para el reconocimiento automático de los módulos electrónicos adicionales operativamente conectados al bus local 13.

Esta solución es particularmente ventajosa porque hace posible conectar diferentes tipos de módulos adicionales al bus local 13 (consistiendo la única provisión en que estos módulos se completen con un puerto Fieldbus) y permite que el bus local 13 se expanda sin ningún conflicto.

Además, esto permite que los módulos adicionales se conecten al bus local 13 de acuerdo con un tipo de modalidad "conectar y listo", evitando la necesidad de cualquier configuración preliminar de los dispositivos electrónicos conectados al bus local 13 cada vez que se conecta/desconecta un módulo adicional.

Finalmente, la unidad de protección y control 21 puede programarse fácilmente para memorizar la configuración de los módulos adicionales que llegan a integrarse en el bus local 13 en cualquier momento dado, y para emitir una señal de si esta configuración se modifica o no como resultado de cualquier fallo y/o de la adición/retirada de otros módulos.

Es claro a partir de la explicación anterior que la red de comunicación 1 de acuerdo con la presente invención ofrece considerables ventajas sobre el estado de la técnica conocido.

El bus del sistema 11 puede usarse ventajosamente casi exclusivamente para realizar procedimientos de supervisión y configuración simples, por ejemplo, para registrar el estado de funcionamiento de los dispositivos electrónicos de protección 2, 2A y 2C, o las líneas eléctricas en el cuadro de distribución o para enviar señales a los dispositivos electrónicos de protección (por ejemplo señales para control, habilitación, disparo y otras similares) o datos/información (por ejemplo parámetros de funcionamiento) para fijar/modificar la configuración de funcionamiento.

El bus del cuadro de distribución 12 sirve en su lugar como una herramienta efectiva para implementar funciones de nivel más alto en una forma extremadamente flexible, con una reducción considerable en el cableado del cuadro de distribución y de los tiempos/costes de instalación.

La unidad de supervisión y control 70 puede usarse para ver datos y parámetros con relación a todos los dispositivos electrónicos de protección operativamente conectados al bus del cuadro de distribución 12.

Se hace posible así supervisar toda la red de dispositivos electrónicos de protección tomando una acción desde una única estación y sin ninguna sobrecarga sobre el bus del sistema 11, que se deja totalmente disponible para el usuario del cuadro de distribución o la sección correspondiente de la instalación eléctrica.

El bus del cuadro de distribución 12 permite una distribución considerable de la entrada/salida de información a las unidades de protección y control de los dispositivos electrónicos de protección conectados al mismo.

Como resultado, puede implementarse fácilmente una lógica de automatización de la instalación compartida de los dispositivos que se interrelacionan en el bus del cuadro de distribución 12, reduciendo adicionalmente de ese modo la sobrecarga de cualquier tarea adicional sobre cada dispositivo electrónico de protección.

Es posible también proporcionar uno o más módulos adicionales, tales como el módulo 6C, para realizar funciones de protección basándose en la información extraída también de otros dispositivos electrónicos de protección.

El bus del cuadro de distribución 12 puede usarse, asimismo, para intercambiar información con relación a las cargas eléctricas gestionadas por los dispositivos electrónicos de protección para permitir la implementación de algoritmos de "gestión de la energía".

5 Dichos algoritmos pueden implementarse tanto dentro de los módulos adicionales como en las unidades de protección y control de los dispositivos conectados al bus del cuadro de distribución 12 y permiten al usuario conseguir una desconexión controlada de las cargas en el caso de sobrecargas mediante el disparo de los interruptores correspondientes basándose en parámetros de operación previamente establecidos, tales como la prioridad de la carga eléctrica a proteger, la corriente que pasa a través de la carga eléctrica, el efecto de la apertura del circuito para finalidades de resolución de la situación de sobrecarga.

10 Puede asegurarse así la continuidad de la línea eléctrica de alta prioridad con el menor impacto global posible sobre la sección de la red eléctrica gestionada por los dispositivos electrónicos de protección conectados al bus del cuadro de distribución 12.

15 La red de comunicación 1 permite asegurar un alto nivel de selectividad entre dos o más dispositivos electrónicos de protección en una forma mucho más flexible que con las soluciones conocidas del estado de la técnica.

20 Todas las unidades de protección y control conectadas al bus del cuadro de distribución 12 pueden intercambiar información con relación a la lógica de protección que implementan.

25 Esto hace posible usar una lógica extremadamente articulada y flexible en la selección de la acción a tomar, asegurando por ello un rendimiento muy alto sin ninguna necesidad de modificaciones en el cableado del sistema.

30 Gracias al uso del bus del cuadro de distribución 12, puede estar disponible un servidor web local y usarse para registrar mediciones y establecer los parámetros de las unidades de protección y control, de cualquier módulo de interfaz adicional respectivo y de todos los otros módulos adicionales incluidos en un dispositivo electrónico de protección operativamente conectado al bus de comunicación 12.

35 El bus del cuadro de distribución 12 ofrece también ventajas considerables en lo que se refiere a la realización de las denominadas mediciones de "mantenimiento de red", dado que se hace posible gestionar el acceso seguro a datos confidenciales con relación al diagnóstico de los dispositivos electrónicos de protección de modo que también pueden adoptarse medidas de mantenimiento de tipo predictivo.

40 A partir de la descripción anterior es claro que la red de comunicación de acuerdo con la presente invención se caracteriza por una marcada flexibilidad en su uso (tanto desde el punto de vista estructural como funcional) combinado con una estructura física directa y una preparación/instalación rápida y flexible con costes relativamente limitados.

45 La red de comunicación así concebida de acuerdo con la presente invención puede adoptar numerosas modificaciones y variantes, cayendo todas dentro del alcance del concepto inventivo; más aún, todos los detalles pueden sustituirse por otros que sean técnicamente equivalentes.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una red de comunicación (1) para un cuadro de distribución de baja tensión, comprendiendo dicho cuadro de distribución (50) al menos un dispositivo de interrupción eléctrica (3) y al menos un dispositivo electrónico de protección (2) operativamente conectado a dicho dispositivo de interrupción eléctrica, comprendiendo dicho dispositivo electrónico de protección al menos una unidad de protección y control (21), comprendiendo la red de comunicación:
- 10 - un primer bus de comunicación (11), diseñado para proporcionar un primer canal de comunicación con dicho dispositivo electrónico de protección, asociándose un primer nivel de acceso del usuario con dicha primera comunicación; y
- 15 - un segundo bus de comunicación (12), diseñado para proporcionar un segundo canal de comunicación con dicho dispositivo electrónico de protección, asociándose un segundo nivel de acceso del usuario con dicho primer bus de comunicación, siendo dicho segundo nivel de acceso del usuario más alto que dicho primer nivel de acceso del usuario; y
- 20 - al menos un tercer bus de comunicación (13), diseñado para proporcionar un tercer canal de comunicación entre dicha al menos una unidad de protección y control y uno o más módulos electrónicos adicionales (6A, 6B, 6C, 6E, 6F); caracterizado por que: en el que dicha unidad de protección y control y/o al menos uno de dichos módulos electrónicos adicionales (6A, 6B, 6C, 6E, 6F) comprenden respectivamente unos primeros medios informáticos (213) y/o segundos medios informáticos (64) para un reconocimiento automático de los módulos electrónicos adicionales (6A, 6B, 6C, 6E, 6F) operativamente conectados a dicho tercer bus de comunicación (13).
- 25 2. Una red de comunicación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que dicho al menos un dispositivo electrónico de protección comprende al menos un primer módulo electrónico de comunicación (6F) operativamente conectado entre dicho primer bus de comunicación (11) y dicho tercer bus de comunicación (13), estando dicho primer módulo electrónico de comunicación operativamente conectado a dicha al menos una unidad de protección y control por medio de dicho tercer bus de comunicación.
- 30 3. Una red de comunicación de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dicho al menos un dispositivo electrónico de protección comprende el menos un segundo módulo electrónico de comunicación (6E) operativamente conectado entre dicho segundo bus de comunicación (12) y dicho tercer bus de comunicación (13), estando dicho segundo módulo electrónico de comunicación operativamente conectado a dicha al menos una unidad de protección y control por medio de dicho tercer bus de comunicación.
- 35 4. Una red de comunicación de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que al menos un dispositivo de supervisión y control (70) se conecta operativamente a dicho segundo bus de comunicación (12).
- 40 5. Una red de comunicación de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que al menos un dispositivo electrónico periférico (90) se conecta operativamente a dicho segundo bus de comunicación (12).
- 45 6. Una red de comunicación de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que al menos un dispositivo electrónico de control de acceso (80) se conecta operativamente a dicho segundo bus de comunicación (12).
- 50 7. Una red de comunicación de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dicho primer bus de comunicación (12) implementa un protocolo de comunicación del tipo Modbus o Profibus o Profmet.
- 55 8. Una red de comunicación de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dicho segundo bus de comunicación (12) implementa un protocolo de comunicación del tipo Fieldbus o Ethernet.
- 60 9. Una red de comunicación de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dicho tercer bus de comunicación (13) implementa un protocolo de comunicación del tipo Fieldbus.
- 65 10. Una red de comunicación de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dicho primer bus de comunicación puede usarse para acceder a un primer conjunto previamente establecido de datos e información (101), estando dicho primer conjunto previamente establecido de datos e información (101) más limitado que un segundo conjunto de datos e información (102) al que puede accederse por medio de dicho segundo bus de comunicación (12).
11. Una red de comunicación de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dicho segundo bus de comunicación y/o dicho tercer bus de comunicación implementan modalidades de comunicación del tipo "multi-maestro".

12. Un cuadro de distribución de baja tensión caracterizado por que comprende una red de comunicación de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores.

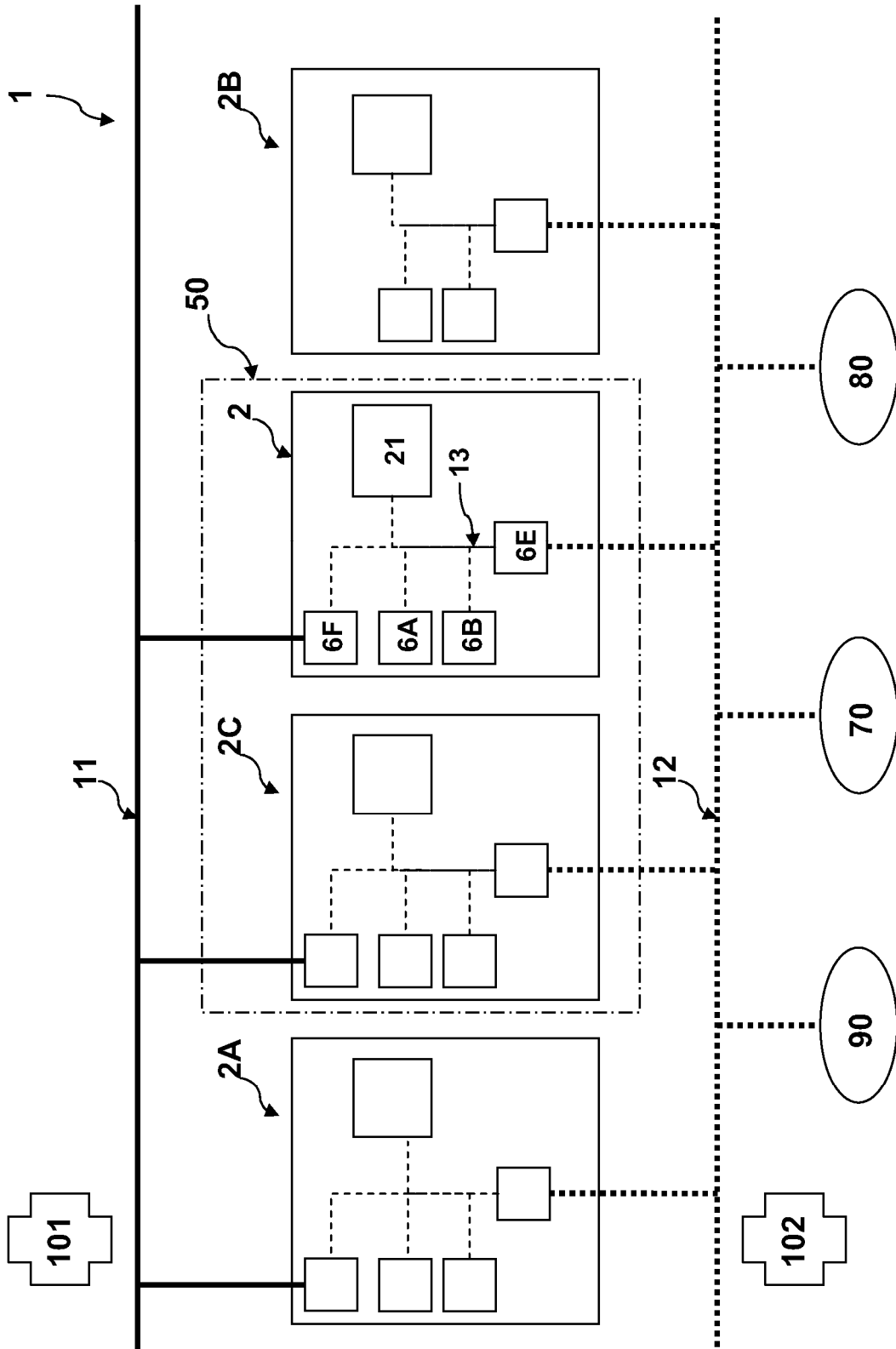


Fig. 1

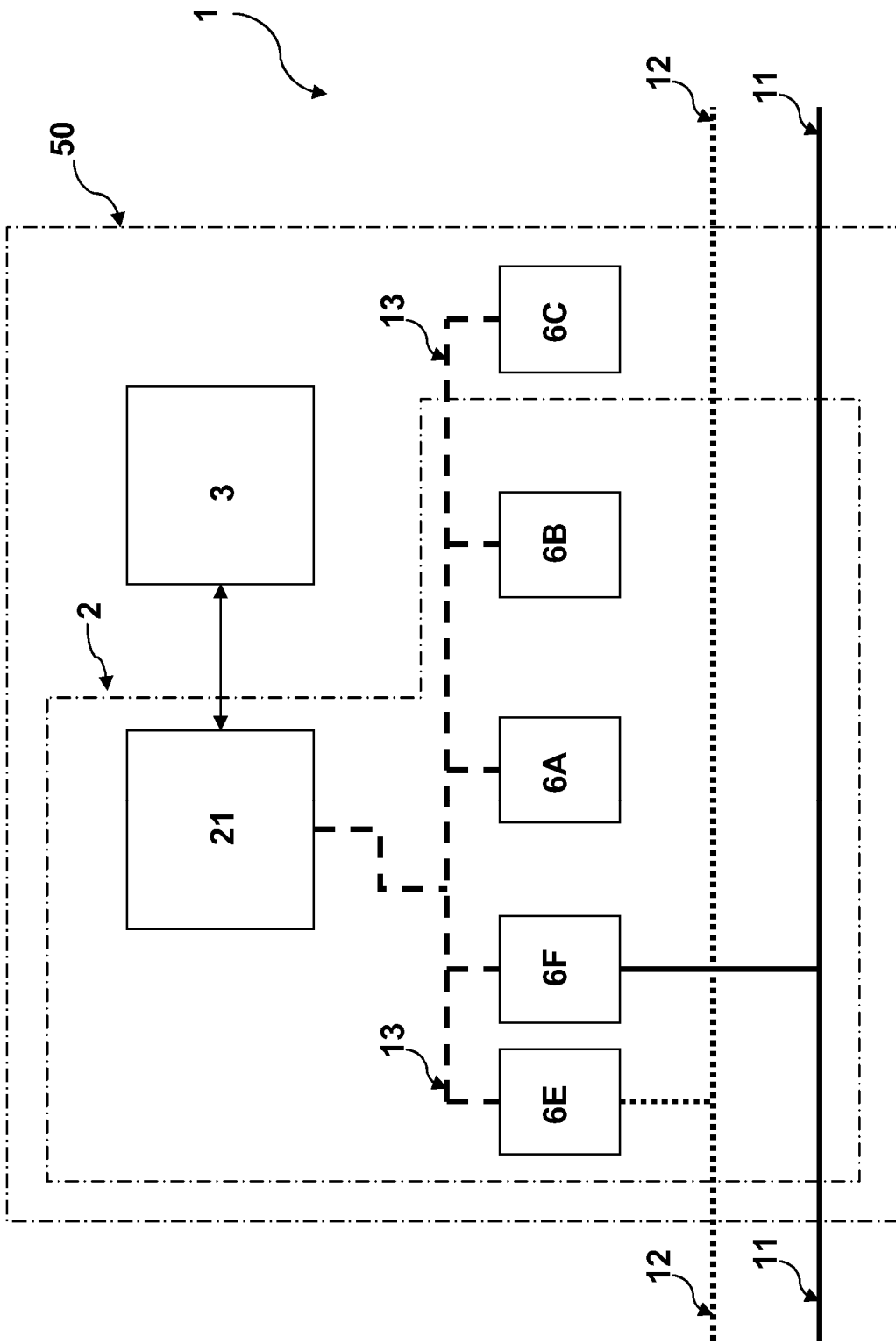


Fig. 2

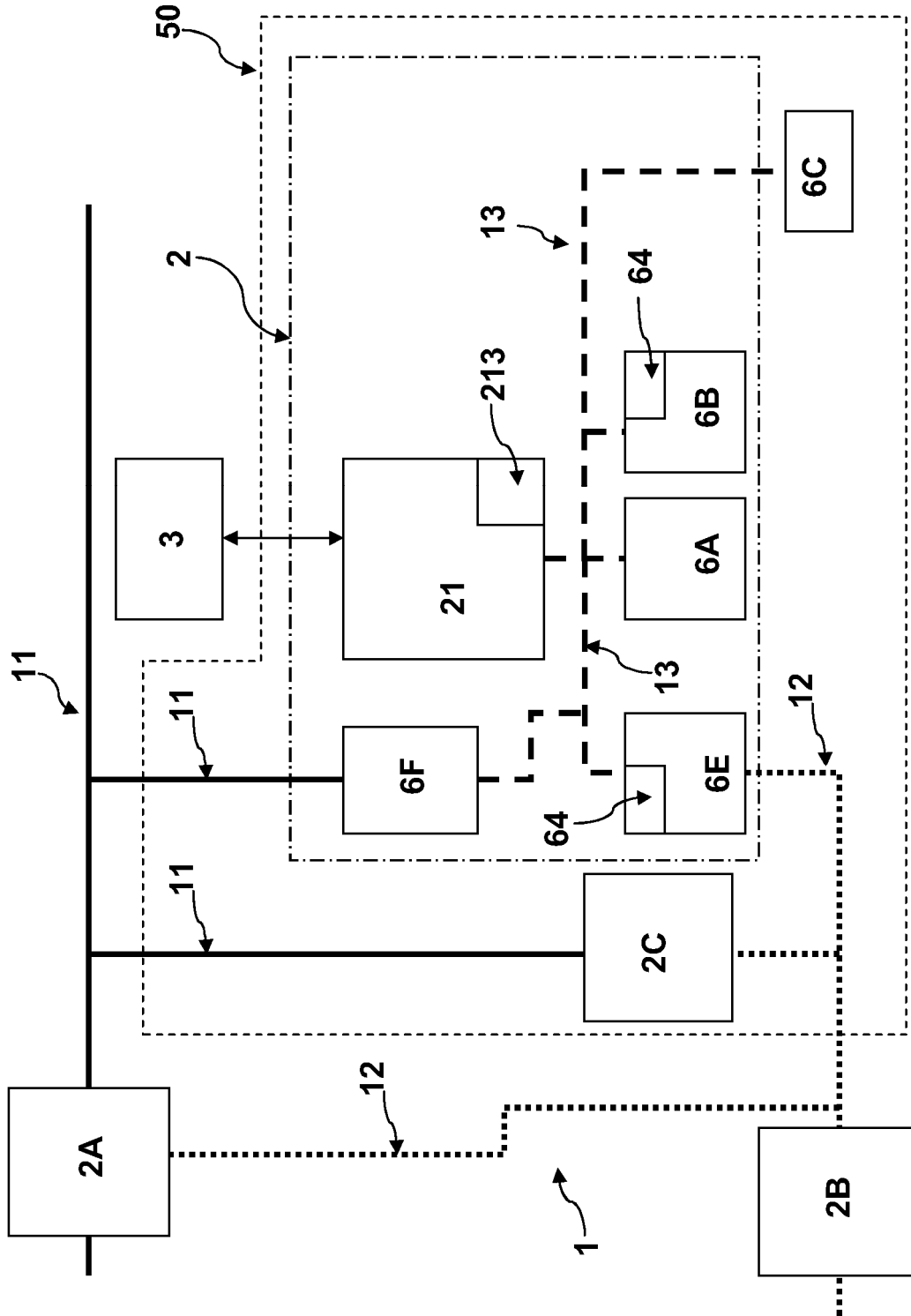


Fig. 3