

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 866**

51 Int. Cl.:

**H02J 3/14**

(2006.01)

**H02J 13/00**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03003732 .9**

96 Fecha de presentación: **19.02.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1339153**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.08.2003**

54 Título: **DISPOSITIVO PARA LA CONEXIÓN DE UN EDIFICIO O SIMILAR A UNA RED ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN.**

30 Prioridad:  
**26.11.2002 DE 20218473 U**  
**19.02.2002 DE 10207856**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**10.01.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**10.01.2012**

73 Titular/es:  
**Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der  
angewandten Forschung e.V.**  
**Hansastraße 27c**  
**80686 München, DE**

72 Inventor/es:  
**Bendel, Christian, Dr.;**  
**Landau, Markus;**  
**Ries, Martin y**  
**Nestle, David**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 371 866 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 para la conexión de un edificio o similar a una red eléctrica de baja tensión

- 5 La invención se refiere a un sistema para la conexión de un edificio o similar, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, a una red eléctrica de baja tensión habiendo en el edificio al menos una carga y/o un generador de energía eléctrica.

10 El suministro de energía eléctrica o similar a edificios se produce por lo general a través de una red eléctrica de baja tensión de una empresa de suministro de energía o un operador de red y que en caso de un edificio se conecta mediante la llamada acometida de viviendas. Desde ésta discurre una conducción principal hasta al menos un contador de consumo que está conectado a través de un distribuidor a las tomas o también directamente a distintas cargas, por ejemplo, trifásicas. Se conoce también en este contexto que cargas especiales, por ejemplo, radiadores termoeléctricos de acumulación, se cargan sólo en horas diurnas o nocturnas en las que las empresas de suministro de energía ofrecen tarifas ventajosas para ello. Para estos casos se prevé, por lo general, interruptores adicionales con temporizador según tarifa o los llamados receptores de telemando centralizado por medio de los que las cargas especiales se pueden conectar automáticamente a la red desde una instalación central de control de la empresa de suministro de energía o del operador de red y después se pueden desconectar de nuevo. La instalación de control de la red, con este objetivo, se equipa con un emisor de telemando centralizado que sirve para la transmisión de las órdenes de conexión/desconexión que se transmiten por ondas de radio o por modulación de alta frecuencia de la tensión de red gracias a módems adecuados, a través de las conducciones de red. En el caso de las cargas o generadores que no están asociados a un edificio concreto, por ejemplo, en un camping, se toman decisiones acordes.

25 Para la realización de las funciones descritas se conocen sistemas del tipo indicado al principio que pueden tener cajas de conexión a las viviendas, armarios de contadores, barras de distribución y similares o en los que estas partes se combinan formando un equipo compacto. Esto es válido independientemente de si es una conexión a la red de corriente alterna de 230 V (monofásica) o a la red trifásica equilibrada de 380 V. Se conocen además dispositivos de la clase reseñada al principio (WO 02/07365) con cargas y generadores de energía eléctrica siendo los generadores de espera que se desconectan durante el funcionamiento normal de la red. Un control de las cargas/generadores se hace en este caso además de forma centralizada desde una instalación de control de la red.

35 Con la promoción de instalaciones de generación de energía descentralizadas como, por ejemplo, instalaciones fotovoltaicas o instalaciones de energía eólica, que producen las así llamadas energías renovables, crece el deseo de las empresas de suministro de energía u operadores de red de controlar y/o monitorizar las instalaciones descentralizadas. Para este fin son determinantes por un lado los aspectos de seguridad. Para la ejecución de reparaciones o trabajos de mantenimiento, por ejemplo, habitualmente se desea garantizar un estado de la red sin tensión y para ello desconectar la red completa o parte de ella para todas las cargas individuales o después de un corte de corriente dejarlas desconectadas. Por otro lado con el aumento del número instalaciones de generación de energía descentralizadas resultan inevitablemente problemas relativos a mantener los parámetros de funcionamiento de tolerancias estrechas, (por ejemplo, la tensión o la frecuencia) y al suministro de la energía cuando las cifras de generación de energía y/o de consumo son muy oscilantes. Debido a las numerosas instalaciones de generación de energía descentralizadas que ya hay también en el sector privado y a las que continuamente se añaden otras nuevas resulta prácticamente imposible para las empresas de suministro de energía determinar la demanda de energía eléctrica en la red eléctrica de baja tensión para ciertas horas del día o días del año y satisfacerla mediante decisiones que sean económicamente cabales.

50 Para evitar las llamadas subredes aisladas autónomas se sabe que en general se desconectan automáticamente las fuentes de tensión descentralizadas cuando existe necesidad de ello, por ejemplo, al medir impedancias en la red, desconectar los generadores descentralizados en caso de que se de un aumento crítico de la impedancia (por ejemplo, documentos DE 19504271 C1 y DE 10006443 A1). Por motivos de seguridad los sistemas de este tipo se han exigido en Alemania de acuerdo con la norma DIN VDE 126. No se conoce sin embargo por el momento cómo se influyen estos sistemas recíprocamente en la red cuando están presentes en grandes cantidades y qué perjuicios económicos se pueden causar por desconexiones no controladas.

55 Partiendo de este estado de la técnica el objetivo de la invención es perfeccionar el sistema descrito para llegar a ofrecer a las empresas de suministro de energía, operadores de red o similares la posibilidad de obtener información fiable de la demanda instantánea de energía de sus clientes o en los edificios particulares o similares y/o la cantidad de energía que suministran éstos a través de la red y en caso de necesidad intervenir regulando el balance de energía de los edificios individuales.

Este objetivo se consigue gracias a las características la reivindicación 1.

65 La invención se basa en la idea de diseñar la conexión de la red eléctrica de baja tensión a un edificio o similar de modo que adicionalmente al flujo puro de energía sea posible una comunicación intensa entre la empresa de suministro de energía o similar y cada uno de los clientes respectivos (construcciones industriales o viviendas o

similares). Esta comunicación será en particular bidireccional para ofrecerle la posibilidad a la empresa de suministro de energía o similar, por un lado, de monitorizar y evaluar los valores medidos generados del cliente y por otro lado en caso de necesidad enviar datos a los sistemas del cliente para controlar la energía consumida o la energía generada de las instalaciones eléctricas conectadas a ellos.

Otras características ventajosas de la invención resultan de las reivindicaciones dependientes.

A continuación, la invención se detallará más, en base a un ejemplo de realización preferido que se representa en el dibujo adjunto y que se considera el mejor hasta la fecha.

En el dibujo se indica con el número de referencia 1, por ejemplo, una conducción de 400 V trifásica, que está conectada con una red eléctrica de baja tensión que no se detalla más y alternativamente también, claro, puede ser una conducción de corriente trifásica equilibrada. De la conducción 1 se derivan conducciones 2 y 2a de conexión que sirven para el suministro de energía eléctrica a distintos clientes, por ejemplo, edificios de viviendas.

Además se representan en el dibujo, a modo de ejemplo, y esquemáticamente tres cargas 3-5 y un generador 6 de energía descentralizado de un cliente elegido, por ejemplo, se asume que la carga 3 representa un dispositivo de alta potencia que es un radiador termoelectrico de acumulación (horno de acumulación nocturna), un cargador de baterías para vehículos, un dispositivo de iluminación, una lavadora o similares, mientras que la carga 5 consta de varias tomas o similares a las que se pueden conectar dispositivos eléctricos arbitrarios. Por contra el generador 6, por ejemplo, es una instalación de energía fotovoltaica montada en el tejado de la casa del cliente, una instalación de cogeneración o una pequeña instalación de energía eólica. Por supuesto las cargas/generadores 3-6 en cuanto a su tipo y número de unidades sólo se indican como ejemplo de modo que la invención no se limita a la disposición que se puede ver en el dibujo.

Para la conexión de la conducción 2a de conexión a la carga/generador 3-6 del cliente elegido sirve un sistema que globalmente se designa con el número de referencia 7. Éste presenta un fusible 8a en serie con la conducción 2a de conexión y un interruptor 8b de seguridad conectado con éste desde el que sale una conducción 9 principal hacia un contador 10 que está conectado a través de una conducción 12 con un fusible 11 a las cargas 4, 5.

Desde la conducción 9 principal se deriva otra conducción 14 que lleva a través de otro contador 15 y un fusible 16 hasta la carga 3. En esta conducción 14 se introduce preferentemente un interruptor 17 controlable preferentemente de forma electrónica cuya entrada de control está conectada a través de una conducción 18 al receptor 19 de telemando centralizado que se alimenta de corriente por una conducción 20 de entrada conectada a la conducción 14. Con ayuda del receptor 19 de telemando centralizado el interruptor 17 selectivamente se abre o se cierra para conectar la carga 3 de alta potencia a la conducción 1 siempre que se las empresas de suministro de energía o el operador de red ofrezcan precios de consumo especialmente ventajosos.

Desde la conducción 9 principal se deriva finalmente otra conducción 21 que está conectada a través de un contador 22 a una conducción 24 conectada a un generador 6 y que tiene un fusible 23. Dependiendo del tipo y de la hora del día y el día del año se puede suministrar con el generador 6 la energía por la conducción 1 y desde allí hacia la red eléctrica de baja tensión y/o se pueden alimentar las cargas 3-5 a través de las conducciones 9, 14.

Otros componentes necesarios para el sistema 7 pero que no son importantes para la invención como, por ejemplo, las barras de distribución, fusibles adicionales o similares se conocen comúnmente para las instalaciones electrotécnicas de las viviendas y se han omitido en el dibujo por simplificar. Además está claro que las conducciones 2 de conexión se pueden conectar, a través de los sistemas correspondientes del sistema 7, en principio a tantos otros clientes como se quiera. Los sistemas 7 cumplen entonces con las funciones conocidas comúnmente en las instalaciones electrotécnicas de edificios o similares y por ello no resulta necesaria más explicación para el experto en la materia.

Según la invención el sistema 7 representado en el dibujo tiene una unidad de procesamiento 25 de información bidireccional. Ésta tiene preferentemente una parte 26 de envío/recepción con una conexión hasta una instalación 28 de control de la red a través de un canal 27 de comunicaciones externo y con una conexión adicional que va conectada a una unidad 29 de cálculo de la unidad 25 de procesamiento de datos, preferentemente en esencia constituida por un microcomputador. La unidad 25 de procesamiento de datos está conectada además a través de una conducción 30 con la carga 3 y el generador 6 y a través de un canal 31 de comunicaciones interno con los contadores 10, 22 y el receptor 19 de telemando centralizado, estando conectado el canal 31 de comunicaciones también a la entrada de control de un interruptor 32 controlable y que está en la conducción 21 y a la entrada de control de otro interruptor 33 controlable y que está en la conducción 9 principal. Ambos interruptores 32, 33 son preferentemente interruptores controlables electrónicamente y el interruptor 33 está previsto en un punto de la conducción principal que está entre el punto 34 de ramificación hacia la conducción 21 y el contador 10. Finalmente entre la conducción 9 principal y la unidad 25 de procesamiento de datos hay conectado además un sistema de medida con un elemento 35a de medida para monitorizar los parámetros de red y diseñado según la norma E DIN VDE 0126.

Para que se entienda mejor cómo funciona el sistema 7, en el dibujo se representan con trazo fino aquellas conducciones 2a, 9, 12, 14 y 21 que transmiten potencia eléctrica y por el contrario se representa con trazo grueso aquellas líneas 27, 31 ó 32 que sirven para transmitir información es decir, datos, en forma de señales de control, de medida, de estado o similares.

Para facilitar la conexión de los distintos componentes y las conducciones de comunicación la unidad 25 de procesamiento de datos presenta convenientemente una red 36 asociada a la unidad 29 de cálculo que está diseñada como un sistema de bus comparativamente corto o una red Ethernet. En este caso la parte 26 de envío/recepción, la unidad 29 de cálculo, el sistema 35 de medida y la conducción 31 de comunicaciones están conectadas directamente a la red 36 que por tanto acarrea todo el tráfico de datos o la comunicación entre los bloques conectados. Por contra la conducción 30 preferentemente está conectada a un sistema 37 de bus adicional externo que a su vez está conectado con la carga 3 y el generador 6, que está desplegado en el edificio de los clientes considerados o similar y que puede servir también a otros objetivos como, por ejemplo, la transmisión de información de ciclos de calentamiento o ventilación. En este caso la conducción 30 está conectada gracias a un chip 38 adaptador, por ejemplo, una tarjeta de red, a la red 36.

Mediante la el diseño y la disposición preferidas descritas de los distintos componentes es posible diseñar el sistema 7 en conjunto como una unidad constructiva compacta en la que queden alojados todos los componentes descritos con excepción de la conducción 1 de red, la conducción 2a de conexión, la carga/generador 3-6, la instalación 28 de control de la red y el sistema de bus. El sistema 7 puede ser por tanto también un componente prefabricado en su mayor parte y que se pueda integrar en los/as habituales caja de conexión casera o armario de contadores o armario de distribución y de una forma sencilla conectarlo a la conducción 1 de red y a la carga/generador 3-6.

El canal 27 de comunicaciones externo puede ser una conducción óptica o eléctrica adecuada para la transmisión de datos en cuyo caso la parte 26 de envío/recepción está diseñada para enviar y recibir por la conducción los datos que haya que transmitir entre la instalación 28 de control de la red y el sistema 7. Alternativamente la parte 26 de envío/recepción se puede diseñar también para la transmisión de datos por ondas de radio y para esto estar equipada con una antena de envío y una de recepción respectivas. En este caso la instalación 28 de control de la red también está equipada con una antena de envío/recepción para señales de radio mientras que el canal 27 de comunicaciones externas se considera un canal de radio. Además sería posible transmitir la información entre el sistema 7 y la instalación 28 de control de la red a través de la red eléctrica de baja tensión, es decir, por ejemplo, de la conducción 1. Para esto se podría prever, por ejemplo, una modulación de alta frecuencia de la tensión de la red (comunicación bidireccional por la línea de transmisión) gracias al módem de la conducción de red. En este caso las conducciones 2a, 9 constituirían conjuntamente la conducción 27 de comunicación externa. Por último, sería posible conectar la parte 26 de envío/recepción y la instalación 28 de control de la red a través de un canal 27 de comunicaciones que fuera una red local o internacional, por ejemplo, Internet.

En una forma de realización práctica del sistema 7 según la invención el contador 10, 22 es un contador electrónico que de forma conocida está equipado con medios para enviar datos del estado del contador o del consumo de energía y/o datos de la energía generada. De esta forma es posible enviar estas señales a través de la conducción 31 de comunicación directamente a la unidad 25 de cálculo y desde allí a la instalación 28 de control de la red. Además al menos la carga 3 y el generador 6 están equipados con medios que permiten alterar el consumo de energía o la generación de energía de estos componentes desde la instalación 28 de control de la red a través de la conducción 30 o el sistema de bus 37, en particular, reducir el flujo, sin que haya que accionar para ello el interruptor 17 o 32. Por último el elemento 35a de medida está diseñado, por ejemplo, para medir la tensión, la corriente, la frecuencia y/o de la impedancia de la conducción 9 principal de modo que respectivamente los valores reales extraídos de estas magnitudes o los valores calculados a partir de estos por el sistema 35 de medida se puedan comunicar a través del canal 27 de comunicaciones externo a la instalación 28 de control de la red. La instalación 28 de control de la red se puede encontrar en principio en cualquier lugar arbitrario de la empresa de suministro de energía o del operador de red que se considere adecuado.

Por lo demás resulta claro para el experto en la materia que el sistema 7 mediante precintado o similar se protege de la manipulación de los clientes respectivos para que su funcionamiento sólo sea responsabilidad de la empresa de suministro de energía o del operador de red respectivos como se conoce comúnmente, por ejemplo, para los contadores de consumo habituales.

El funcionamiento y las ventajas del sistema 7 se desprenden de la siguiente descripción. Hasta ahora las empresas de suministro de energía y el operador de red no tienen posibilidad alguna de controlar o alterar en periodos cortos el consumo o la alimentación de energía eléctrica en los puntos de conexión a la red (conducciones 2, 2a de conexión). Solamente se pueden registrar en subredes el consumo total neto o la realimentación total neta en caso de que la potencia generada por el generador 6 supere el consumo. Con respecto a esto el sistema 7 según la invención ofrece la posibilidad de registrar el consumo o la realimentación para cada cliente individual de forma permanente y así tener en cuenta, en particular, las exigencias que resultan debido al número cada vez mayor de instalaciones de generación de energía descentralizadas en edificios o similares.

El sistema 7 según la invención ofrece un interfaz bidireccional que se puede instalar en cada edificio o similar. A

través de él se conectan todos los componentes y aparatos descritos, por hardware y eventualmente software, de una forma que permite al operador de red o similar tomar a tiempo las decisiones para regular la estabilidad y la seguridad de las redes eléctricas de baja tensión.

5 Gracias al dispositivo 35 de medida se pueden reconocer además los fallos o falta de suministro de cada cliente respectivo que son dañinos para la red y gracias a los interruptores 17, 32, 33 o similares se pueden separar de la red y/o hacerlos pasar de la red a una red aislada autónoma estos consumidores/generadores 3-6 de este cliente. Para este fin además es ventajoso que todas/os las cargas/generadores 3-6 de los clientes conectados a la red, estén equipadas/os con sensores adicionales o indicadores de demanda o similares que permitan comprobar el estado respectivo de la carga/generador 3-6 controlar la ejecución de las conmutaciones previstas o similares y/o reaccionar a la información de demanda enviada por el cliente de forma moderada. En particular se puede consultar el estado instantáneo de los contadores 10, 15, 22 desde la instalación 28 de control de la red y así obtener información de la alimentación de energía o de la generación de energía del cliente respectivo, que se accione el interruptor 17 de tal manera que el horno de acumulación nocturna (carga 3) sólo se cargue cuando el consumo de energía en general sea bajo y el precio de la electricidad, por tanto, sea ventajoso, o que mediante el accionamiento del interruptor 32 se separe el generador 6 de energía de la red cuando se desee para la ejecución de reparaciones y/o trabajos de mantenimiento o con el objetivo de limitar a un valor determinado el consumo de energía de la red de un cliente en base a disposiciones contractuales especiales. Acordemente las cargas de alta potencia como, por ejemplo, las lavadoras o similares se pueden desconectar gracias al interruptor 33 en función del contrato con el operador de red sólo a determinadas horas del día y/o sólo cuando el cliente notifique la necesidad de ello. La comunicación bidireccional de datos a través del sistema 7 permite por tanto un intercambio de datos entre cualquier cliente y el operador de red o la empresa de suministro de energía de cualquier forma concebible pudiéndose arreglar la mayor parte de los problemas que resultan, en particular, por la instalación creciente de instalaciones de energía descentralizadas de tamaño reducido y superreducido en el terreno privado o empresarial. Por tanto sólo resulta necesario equipar a los clientes individuales o los hogares adicionalmente con cada sistema 7 respectivo.

Por último, el sistema 7 ofrece la posibilidad de una gestión de energía integral gracias a un gestor de energía asociado de funcionamiento automático. Éste puede determinar, por ejemplo, el sentido del flujo de energía dependiendo de los datos que se den de generación de energía o de consumo de energía y/o reducir la absorción o la emisión de potencia de la carga/generador cuando, por ejemplo, se genera más energía de lo que se necesita o la red está sobrecargada. De esta manera se puede garantizar que siempre se haga una compensación a corto plazo entre la potencia consumida y generada y que se eviten los cambios de frecuencia o similares en la red.

La invención no queda limitada al ejemplo de realización descrito que se podría modificar de muchas maneras. Por ejemplo, es posible disponer más de un canal de comunicaciones entre la parte 26 de envío/recepción y la instalación 28 de control de la red para conseguir la redundancia necesaria. Entonces sería posible también prever partes de envío/recepción separadas. Además se podría prescindir del receptor 19 de telemando centralizado y sustituirlo por un cableado de tal tipo que la carga 3 se controlara a través del sistema 37 de bus. Además se puede realizar el sistema 7 con otros componentes que no se han descrito y representado en el dibujo. Lo último se aplica en particular también a la unidad 29 de cálculo ya que, por ejemplo, se podría prescindir de la red 36 y sustituirla por una conexión directa de la unidad 29 de cálculo con los distintos componentes o bloques. Además se pueden prever más o menos consumidores 3-5 y generadores 6 de energía descentralizados y otros elementos de medida (o sensores) distintos a los descritos. Aparte de esto resulta claro que también se puede aplicar el sistema descrito, modificando lo que corresponda, para la conexión de cargas y/o de generadores de energía eléctrica a la red eléctrica de media tensión. Por último, se entiende que las distintas características podrían estar previstas en otras combinaciones que no se han descrito o representado.

# REIVINDICACIONES

1. Sistema para la conexión de un edificio o similar a una red (1) eléctrica de baja tensión con al menos una carga (3-5) y un generador (6) de energía eléctrica comprendiendo las cargas (3-5) y los generadores (6) componentes asociados que son al menos un interruptor (17, 32, 33) respectivo y un elemento (10, 22, 35) de medida por cada carga y generador, y una unidad (25) de procesamiento de datos que hace posible una comunicación bidireccional entre la instalación (28) de control externa de la red y la carga (3-5) o el generador (6) y/o los componentes (10, 15, 17, 22, 32, 33, 35) **caracterizado por que** el generador (6) está diseñado para un suministro selectivo de energía eléctrica a la red (1) eléctrica de baja tensión y está previsto un gestor de energía descentralizado que fija el sentido del flujo de energía eléctrica entre la red (1) y las cargas (3-5) y el generador (6).
2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado por que** el componente es un determinado contador (10, 15, 22) que está asociado a la carga (3-5) o al generador (6) que se puede consultar gracias a la unidad (25) de procesamiento de datos para el envío de datos de consumo de energía y/o de datos de generación de energía.
3. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2 **caracterizado por que** el componente es un interruptor (17, 32, 33) que se puede controlar gracias a la unidad (25) de procesamiento de datos y que está asociado a una carga (3-5) o generador (6).
4. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-3 **caracterizado por que** comprende al menos un elemento (35) de medida para medir al menos una de estas magnitudes: corriente, tensión, frecuencia y/o impedancia.
5. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-4 **caracterizado por que** la unidad (25) de procesamiento de datos comprende al menos un microcomputador (29).
6. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-5 **caracterizado por que** es una unidad constructiva compacta.
7. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-6 **caracterizado por que** está integrado en la caja de conexión de la vivienda o en un armario de contadores y/o de distribución

