

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 705**

51 Int. Cl.:

H02J 3/00 (2006.01)

H02J 3/14 (2006.01)

H02J 3/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.08.2015 E 15182729 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2018 EP 3024106**

54 Título: **Dispositivo de conexión para una instalación eléctrica para la puesta en marcha retardada después de la recepción de una señal de control**

30 Prioridad:

18.11.2014 DE 102014116873

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

05.06.2019

73 Titular/es:

**INNOGY NETZE DEUTSCHLAND GMBH (100.0%)
Kruppstrasse 5
45128 Essen, DE**

72 Inventor/es:

**HAMMERSCHMIDT, TORSTEN, DR. y
GAUL, ARMIN, DR.**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 715 705 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

Dispositivo de conexión para una instalación eléctrica para la puesta en marcha retardada después de la recepción de una señal de control

5 La invención se refiere a un dispositivo de conexión para al menos una instalación que se puede conectar eléctricamente a una red de suministro de energía eléctrica, que incluye al menos una entrada de señales de control para recibir una señal de control procedente de un control central remoto. La invención se refiere además a una instalación eléctrica, a un sistema y a un procedimiento.

10 Los sistemas de suministro de energía eléctrica existentes han sido concebidos originalmente para un, así llamado, servicio de seguimiento de carga. Por un servicio de seguimiento de carga se ha de entender que los consumidores de electricidad, en particular en función de deseos del cliente, se podían conectar en todo momento con la red de suministro de energía eléctrica para tomar cualquier cantidad de energía. El único requisito previo consiste en que la potencia máxima tomada no supere unos valores límite determinados, que por regla general están fijados por el diseño de la conexión a la red y los fusibles incluidos en la misma. A través de estas medidas, junto con las centrales eléctricas convencionales utilizadas para la generación de energía eléctrica, la red de suministro de energía eléctrica se podía operar en el pasado con suficiente estabilidad y seguridad.

15 Hoy en día, en los sistemas de suministro de energía eléctrica, las centrales eléctricas convencionales están siendo reemplazadas cada vez más por centrales eléctricas que utilizan fuentes de energía renovables. Aquí se mencionan como ejemplos los aerogeneradores y los sistemas fotovoltaicos. Las centrales eléctricas de este tipo tienen la desventaja de que la generación de energía eléctrica es volátil. Esto significa que en determinados momentos, por ejemplo en verano al mediodía, existe una gran oferta de energía eléctrica, mientras que en otros momentos, por ejemplo cuando no brilla el sol y/o no hace viento, la oferta de energía eléctrica es baja. Por lo tanto, el número cada vez mayor de estas centrales eléctricas trae consigo problemas de estabilidad, así como fuertes fluctuaciones en los precios de la electricidad debido a la diferente situación de la oferta.

20 Las consideraciones económicas han conducido a un abandono al menos parcial del servicio de seguimiento de carga. Por lo tanto, las cargas eléctricas, como los sistemas de refrigeración o de calefacción, se pueden separar, es decir, desconectar, de la red de suministro de energía eléctrica, o se pueden unir, es decir, conectar, a la red de suministro de energía eléctrica debido a una decisión de nivel superior, por ejemplo por parte de un operador de red. Una decisión de nivel superior significa en particular una decisión en la que el cliente, es decir, el propietario de la carga eléctrica, no puede influir (directamente). Por ejemplo, un control central de un operador de red puede enviar una señal de control, como una señal de radiodifusión, a múltiples cargas eléctricas para conectar las cargas eléctricas cuando la oferta de energía eléctrica es alta y el precio de la electricidad es particularmente bajo.

25 Sin embargo, una conexión simultánea de varias cargas activada centralmente, en particular en un área de un espacio limitado, puede conducir a problemas de estabilidad, sobrecarga o tensión. La conexión prácticamente simultánea de la carga de red vertical en una red de suministro de energía eléctrica o red de distribución (generadores/cargas) puede hacer que se supere el gradiente de potencia crítico del sistema, es decir, admisible, de la(s) zona(s) de control, como una subred de una red de suministro de energía eléctrica. Esto puede resultar en el colapso de la red de suministro de energía eléctrica, es decir, en un apagón. La causa de ello consiste en particular en que, debido a la inclinación de los flancos de la potencia que fluctúa de forma repentina, la frecuencia de la red (frecuencia de red creciente en caso de sobrealimentación/carga baja, frecuencia decreciente en caso de subalimentación/sobrecarga) puede cambiar prácticamente de inmediato. A causa de ello, los consumidores y/o los generadores detectan al menos una condición de desconexión, en particular que se ha alcanzado al menos un valor umbral o criterio prescrito, como un valor límite de tensión o valor límite de frecuencia determinado, y por lo tanto estas instalaciones eléctricas se desconectan o desactivan prácticamente de inmediato y de forma simultánea. El resultado sería un apagón.

30 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo de conexión para una instalación eléctrica que al menos reduzca los problemas de estabilidad, sobrecarga o tensión y, en particular, el riesgo de un apagón de una red de suministro de energía eléctrica.

35 Este objetivo se logra de acuerdo con un primer aspecto de la invención, en un dispositivo de conexión para al menos una instalación que se puede conectar eléctricamente a una red de suministro de energía eléctrica, de acuerdo con la reivindicación 1. El dispositivo de conexión incluye al menos una entrada de señales de control para recibir una señal de control procedente de un control central remoto. La señal de control consiste en una instrucción de conexión. El dispositivo de conexión incluye al menos un dispositivo de retardo de conexión configurado para determinar un período de tiempo de retardo de conexión. El período de tiempo de retardo de conexión consiste en un período de tiempo aleatorio e individual para la instalación. El dispositivo de conexión está configurado para, al recibir la instrucción de conexión, establecer una conexión conductora de electricidad entre la instalación y la red de suministro de energía eléctrica únicamente después de que haya transcurrido el período de tiempo de retardo de conexión determinado.

5 Dado que, a diferencia del estado anterior de la técnica, está previsto un dispositivo de conexión que, al recibir una instrucción de conexión, retarda el momento de conexión real de una instalación asignada al mismo durante un período de tiempo aleatorio, es posible evitar una conexión simultánea e inmediata de numerosas instalaciones eléctricas en la red de suministro de energía eléctrica y los consiguientes problemas de estabilidad, sobrecarga o tensión. En particular se puede reducir el riesgo de un apagón.

El dispositivo de conexión, por ejemplo un módulo de *hardware* y/o *software*, puede estar integrado en una instalación eléctrica y/o puede estar conectado o asociado con la misma. Por ejemplo, el dispositivo de conexión puede estar realizado como una caja de control entre una *Smart Meter Gateway* (Pasarela de Medición Inteligente) y una instalación eléctrica.

10 La instalación puede consistir en un alimentador y/o una carga. La instalación, como un consumidor de electricidad y/o un generador de energía eléctrica, se puede conectar a una red de suministro de energía eléctrica. Una instalación eléctrica puede incluir en particular un mecanismo de conmutación para conectarla eléctricamente a la red de suministro de energía eléctrica o desconectarla de la misma. En el presente caso, una red de suministro de energía eléctrica incluye al menos una red local (red de baja tensión), una red de media tensión y/o una red de alta
15 tensión. La red de suministro de energía eléctrica puede incluir en particular conductores, transformadores, alimentadores y cargas.

El dispositivo de conexión presenta una entrada de señales de control. La entrada de señales de control está configurada para recibir una señal de control, en particular una señal de datos. La señal de datos puede consistir en una instrucción de conexión. Un control central emite una instrucción de conexión para realizar una (re)conexión a la red de suministro de energía eléctrica después de que la instalación eléctrica se haya separado previamente de la red de suministro de energía eléctrica. El control central puede consistir, por ejemplo, en un control remoto, como un dispositivo servidor, que está conectado con el dispositivo de conexión a través de una red de comunicación inalámbrica y/o por cable. La instalación puede estar conectada por ejemplo con la red de comunicación, y el dispositivo de conexión puede estar integrado en la instalación. En otro ejemplo, el control central puede consistir en un control local, como un control domótico.
20
25

En el presente caso, por una señal de control, como una señal de datos, no se ha de entender un parámetro de red de la red de suministro de energía eléctrica, como la tensión de red, la frecuencia de red o la corriente de red de la red de suministro de energía eléctrica. Aunque la señal de control se puede formar en función de un parámetro de red, la señal de control no es el parámetro de red.

30 En primer lugar se ha reconocido que la conexión prácticamente simultánea de instalaciones eléctricas a una red de suministro de energía eléctrica puede hacer que se supere el gradiente de potencia crítico del sistema, es decir, todavía admisible. Una situación particularmente problemática se produce cuando las instalaciones se encuentran en un área de un espacio limitado, como una red local o una red de media tensión comunes, o redes locales o de media tensión colindantes. La causa de la conexión simultánea consiste en una instrucción de conexión correspondiente de un control central.
35

Para al menos reducir estos problemas, una instalación eléctrica tendrá asignado un dispositivo de conexión. El dispositivo de conexión presenta un dispositivo de retardo de conexión que determina un período de tiempo de retardo de conexión aleatorio para la instalación eléctrica asignada. Preferiblemente, la determinación del período de tiempo de retardo de conexión se puede llevar a cabo (siempre) después de la recepción o detección de una instrucción de conexión. Evidentemente, dicha determinación también puede tener lugar en un momento anterior.
40

El dispositivo de conexión está configurado para, en el momento de la recepción o detección de la instrucción de conexión, o después de la misma, retardar la conexión de la instalación asignada hasta que haya transcurrido el período de tiempo de retardo de conexión previamente determinado. Solo después de haber transcurrido el período de tiempo de retardo de conexión, el dispositivo de conexión desbloquea la conexión de la instalación.

45 Por ejemplo, el dispositivo de conexión puede generar una señal de activación y enviarla a la instalación para el desbloqueo. También se puede realizar una conexión o activación directa de la instalación eléctrica. De este modo, la aplicación puede tener lugar a través de un relé o un impulso de control (directo), es decir, en particular por medio de una conexión directa. Una señal de activación puede estar configurada para desbloquear una activación o conexión de la instalación eléctrica. En particular se puede accionar un mecanismo de conmutación de la instalación eléctrica. Un interruptor del mecanismo de conmutación (únicamente) se puede cerrar después de la recepción de la señal de activación, de modo que se puede establecer un acoplamiento eléctrico entre la instalación eléctrica y la red de suministro de energía eléctrica. Después se puede poner en marcha la instalación eléctrica de forma convencional, pero con retardo.
50

Mediante el dispositivo de conexión de acuerdo con la invención se evita que múltiples instalaciones eléctricas se conecten (prácticamente) de forma simultánea a causa de una señal de control procedente de un control central. Cada instalación eléctrica que incluye el dispositivo de conexión se conecta (como muy pronto) después de que haya transcurrido un período de tiempo aleatorio. De este modo se puede evitar que la carga de red vertical supere el gradiente de potencia crítico del sistema, es decir, admisible, de la(s) zona(s) de control, como la red de
55

suministro de energía eléctrica. La inclinación de los flancos se puede reducir. De acuerdo con una primera forma de realización del dispositivo de conexión según la invención, el dispositivo de retardo de conexión puede estar configurado para determinar el período de tiempo de retardo de conexión en función de un código de identificación (inequívoco) de la instalación. El dispositivo de conexión puede estar configurado en particular para determinar un período de tiempo de retardo de conexión individual para la instalación. Por ejemplo, para el cálculo del período de tiempo de retardo de conexión se puede utilizar un número de serie de la instalación eléctrica como punto de partida. Dado que al menos las instalaciones del mismo tipo tienen por regla general números de serie diferentes, mediante la utilización de un código de identificación correspondiente se pueden aumentar las probabilidades de que los períodos de tiempo de retardo de conexión determinados para diversas instalaciones sean diferentes entre sí. Dicho de otro modo, se pueden aumentar las probabilidades de que múltiples instalaciones que reciben simultáneamente una señal de control se conecten en momentos diferentes.

Adicionalmente se hace referencia al documento WO 2012/000538 A1, que también describe un dispositivo para la conexión de aparatos terminales en función de la carga de la red. Un aparato eléctrico de este tipo presenta un dispositivo de vigilancia que vigila la tensión de red y/o la frecuencia de red y, en función de los valores actuales, genera una señal de conexión. El documento WO 2012/000538 A1 no da a conocer ningún dispositivo de conexión que incluya al menos una entrada de señales de control para recibir una señal de control de un control central remoto, determinándose un período de tiempo de retardo de conexión aleatorio e individual para la instalación.

El período de tiempo de retardo de conexión se puede determinar por ejemplo mediante un generador aleatorio (convencional) que genera un tiempo aleatorio preferiblemente en un intervalo de tiempo previamente determinable. De acuerdo con otra forma de realización, el dispositivo de retardo de conexión puede estar configurado para determinar el período de tiempo de retardo de conexión en función de al menos un parámetro seleccionado entre el grupo que incluye:

- código de identificación de la instalación,
- potencia nominal de la instalación,
- instalación regulable o instalación no regulable,
- datos históricos de la instalación,
- al menos un parámetro de red de la red de suministro de energía eléctrica registrado localmente,
- hora local,
- temperatura local,
- duración de la desconexión de la instalación,
- momento de la desconexión de la instalación,

dado que en la determinación del período de tiempo de retardo de conexión se tienen en cuenta las propiedades de la instalación eléctrica, parámetros físicos y/o parámetros del entorno, se puede lograr un funcionamiento todavía más estable y seguro de una instalación y de la red de suministro de energía eléctrica.

Por ejemplo, al menos uno de los parámetros se puede reflejar en una regla de determinación o regla de cálculo, que puede estar implementada en el dispositivo de conexión. La regla se puede utilizar por ejemplo directamente para la determinación del período de tiempo de retardo de conexión aleatorio. Preferiblemente, el período de tiempo de retardo de conexión se puede determinar/calcular en función de al menos uno de los parámetros arriba mencionados por medio de una máquina automática de estados, una red de Petri, una cadena de procesos ampliada activada por eventos (eEPK), un diagrama de flujo implementado mediante un algoritmo y/o similares.

Se ha comprobado que un criterio para una puesta en marcha temprana o tardía de una instalación eléctrica después de la recepción de una instrucción de conexión puede consistir en si se trata de una carga de red regulable o no regulable, es decir, si la carga de red que se puede conectar con la red de suministro de energía eléctrica se puede regular, por ejemplo mediante el dispositivo de conexión. Por ejemplo, si una carga de red solo se puede conectar de forma global, en principio la conexión más bien puede tener lugar más tarde que en caso de una carga de red regulable. Una carga de red regulable tiene la ventaja de que puede ser aprovechada (activamente) para estabilizar la red de suministro de energía eléctrica. Correspondientemente se puede implementar una regla de acuerdo con la cual una carga de red regulable se active, al menos por término medio, antes que una carga de red no regulable.

Además se puede tener en cuenta el tipo de carga de red. También en este caso se ha comprobado que resulta ventajoso conectar determinados tipos de carga de red antes que otros tipos e implementar reglas correspondientes. Por ejemplo, se puede determinar si actualmente existe o no una demanda de potencia reactiva. En particular se puede evaluar el ángulo de fase entre la tensión de la red y la corriente de la red.

El nivel de la potencia nominal de la carga de red de la instalación eléctrica también puede ser tenido en cuenta como parámetro. Por ejemplo se puede implementar una regla de acuerdo con la cual las instalaciones eléctricas con una carga de red en un primer intervalo ventajosamente se activen por término medio antes que las instalaciones eléctricas con una carga de red en un segundo intervalo, por ejemplo, un intervalo más alto.

- 5 Otros criterios que pueden influir en la determinación del período de tiempo de retardo de conexión consisten en datos históricos. Por ejemplo, si de los datos históricos se desprende que en los últimos días la instalación eléctrica solo ha generado/consumido una pequeña cantidad de corriente, se puede deducir que este también es el caso en el momento de la recepción de la señal de control. Se pueden implementar reglas correspondientes. También se puede tener en cuenta al menos un parámetro de red registrado localmente. Además, la duración de la desconexión de una instalación eléctrica también puede ser tenida en cuenta.

10 Preferiblemente, los parámetros arriba mencionados se pueden priorizar, y la priorización puede depender de los valores reales de los parámetros individuales. En principio, el período de tiempo de retardo de conexión puede ser arbitrario. En particular, el período de tiempo de retardo de conexión aleatorio puede estar dentro de un intervalo de tiempo predeterminado. El intervalo de tiempo se define mediante un límite inferior y un límite superior (por ejemplo, entre 0 minutos y el período de tiempo de retardo de conexión máximo, tal como 10 minutos). En un ejemplo de realización preferente, el período de tiempo de retardo de conexión puede estar dentro de un intervalo de tiempo y el dispositivo de retardo de conexión puede estar configurado para determinar el intervalo de tiempo. Preferiblemente, la determinación del intervalo de tiempo se puede llevar a cabo (siempre) después de la recepción o detección de una instrucción de conexión. En este caso, en la determinación se pueden incluir parámetros de red y/o parámetros ambientales locales actuales. Evidentemente, la determinación también puede tener lugar en un momento anterior. Dado que no solo el período de tiempo de retardo de conexión es aleatorio dentro de un intervalo de tiempo, sino que el intervalo de tiempo de diversas instalaciones también puede ser diferente, se pueden aumentar todavía más las probabilidades de que instalaciones que originalmente se han de conectar de forma simultánea se conecten en tiempos diferentes.

25 El intervalo de tiempo se puede determinar en particular en función de magnitudes físicas. De acuerdo con una forma de realización, el dispositivo de retardo de conexión puede estar configurado para determinar el intervalo de tiempo en función de al menos un parámetro seleccionado entre el grupo que incluye:

- código de identificación de la instalación,
- potencia nominal de la instalación,
- 30 - instalación regulable o instalación no regulable,
- datos históricos de la instalación,
- al menos un parámetro de red de la red de suministro de energía eléctrica registrado localmente,
- hora local,
- temperatura local,
- 35 - duración de la desconexión de la instalación,
- momento de la desconexión de la instalación,

dichos parámetros pueden ser utilizados en la determinación del intervalo de tiempo de modo similar al arriba descrito. En particular, los parámetros mencionados pueden influir en los valores límite del intervalo de tiempo. El dispositivo de conexión puede incluir reglas de determinación o de cálculo correspondientes.

40 En una forma de realización especialmente preferente, el dispositivo de retardo de conexión puede estar configurado para comparar un parámetro de red medido con un parámetro de red predeterminado. El dispositivo de retardo de conexión puede estar configurado para determinar el intervalo de tiempo en función del resultado de la comparación. Por ejemplo, puede estar predeterminado un valor patrón para el intervalo de tiempo. Este valor patrón se puede modificar en función del estado actual de la red de suministro de energía eléctrica. La modificación del valor patrón del intervalo de tiempo puede depender en particular del resultado de la comparación. Por ejemplo, una modificación del vapor patrón puede ser proporcional a la diferencia determinada entre el parámetro de red medido y el parámetro de red predeterminado. El parámetro de red predeterminado puede consistir por ejemplo en un parámetro de red óptimo.

50 Mediante un dispositivo de registro se puede registrar, en particular medir, un parámetro de red, como la frecuencia de red o la tensión de red. El dispositivo de conexión puede incluir como regla de cálculo para la determinación del intervalo de tiempo el que, cuanto más bajas sean la frecuencia de red medida y/o la tensión de red medida, mayor será el intervalo de tiempo elegido.

5 Tal como se ha descrito anteriormente, en el dispositivo de conexión, por ejemplo en un dispositivo de memoria del dispositivo de conexión, se puede implementar al menos una regla de determinación en forma de un algoritmo. Mediante un procesamiento de esta al menos una regla se puede establecer el valor límite de tiempo mínimo y/o máximo del intervalo de tiempo para cada instalación eléctrica individual. Después se puede determinar un período de tiempo de retardo de conexión en el intervalo de tiempo.

Evidentemente, las dos etapas parciales, la determinación del intervalo de tiempo y la determinación del período de tiempo de retardo de conexión, también pueden estar implementadas en una regla de determinación o en múltiples reglas de determinación.

10 Otro aspecto de la invención consiste en una instalación eléctrica que incluye un dispositivo de conexión anteriormente descrito. El dispositivo de conexión puede estar integrado en particular en la propia instalación eléctrica. Por ejemplo, en la instalación eléctrica puede estar implementado un módulo de *hardware* y/o de *software*, como un agente de *software*. También es concebible que el dispositivo de conexión esté conectado entre la red de suministro de energía eléctrica, como una línea de energía, y la instalación eléctrica. Algunas instalaciones eléctricas
15 ejemplares y no concluyentes son aerogeneradores, sistemas fotovoltaicos, sistemas de acoplamiento térmico, lavadoras, refrigeradores, instalaciones de calefacción, dispositivos de control domótico, instalaciones de servidor, estaciones de carga para vehículos eléctricos, vehículos eléctricos, acondicionadores de aire, bombas de calor, calefacciones de acumulación nocturna, baterías domésticas, acumuladores intermedios que se pueden calentar eléctricamente, etc. Estos últimos también se pueden calentar eléctricamente cuando, además de un calentamiento convencional por gas, aceite o carbón, también incluyen una varilla de calentamiento eléctrica.

20 En una forma de realización de la instalación eléctrica de acuerdo con la invención, la instalación eléctrica puede consistir en consumidor inherente del sistema. Un consumidor inherente del sistema es un consumidor en el que un retardo de la conexión (prácticamente) no implica ninguna pérdida de comodidad para el cliente. Por ejemplo, mientras que en el caso de la iluminación un usuario espera que la iluminación se active inmediatamente después de accionar un interruptor, en el caso de los consumidores inherentes del sistema, como sistemas de refrigeración o
25 calefacción, vehículos eléctricos, persianas automáticas, etc., no importa el momento exacto de la activación. Evidentemente, pueden existir determinados valores límite tras los cuales a más tardar también se han de activar de nuevo los consumidores inherentes del sistema.

Otro aspecto de la presente invención consiste en un sistema según la reivindicación 8. El sistema incluye al menos una instalación que se puede conectar eléctricamente a una red de suministro de energía eléctrica. El sistema
30 incluye al menos un dispositivo de conexión previamente descrito asignado a la instalación. El sistema incluye al menos un control central conectado con el dispositivo de conexión a través de un enlace de comunicación. Preferiblemente, el sistema puede incluir numerosas instalaciones eléctricas con dispositivos de conexión correspondientemente asignados.

35 De acuerdo con una forma de realización preferente del sistema según la invención, el control central puede al menos formar parte de un control domótico. El control domótico puede incluir el dispositivo de conexión. Se ha comprobado que en los sistemas domóticos puede surgir el problema de que determinados consumidores se conecten en función de un evento que se produce al mismo tiempo al menos para múltiples sistemas domóticos. El evento hace que cada control de un sistema domótico genere y envíe una señal de control, en particular una instrucción de conexión, para uno o más consumidores determinados. La señal de control se transmite sobre la base
40 de eventos. Un ejemplo de un evento es la puesta del sol o el amanecer, o la hora de los mismos. Como resultado de este evento, cada control domótico puede, por ejemplo, accionar y activar las persianas. Esto puede conducir localmente a problemas de estabilidad en la red de suministro de energía eléctrica cuando en esta área local hay múltiples sistemas domóticos, como una red local. Dado que, de acuerdo con la invención, el sistema domótico está equipado con al menos un dispositivo de conexión, se puede lograr que determinados consumidores se activen de
45 forma retardada.

Otro aspecto de la invención consiste en un procedimiento para conectar eléctricamente una instalación a una red de suministro de energía eléctrica según la reivindicación 10. El procedimiento incluye las etapas consistentes en:

- recibir una señal de control procedente de un control central remoto, consistiendo la señal de control en una instrucción de conexión,

50 - determinar un período de tiempo de retardo de conexión, consistiendo el período de tiempo de retardo de conexión en un período de tiempo aleatorio e individual para la instalación, y

- una vez recibida la instrucción de conexión, establecer una conexión conductora de electricidad entre la instalación y la red de suministro de energía eléctrica únicamente después de que haya transcurrido el período de tiempo de retardo de conexión.

55 El procedimiento se puede utilizar en particular para el funcionamiento del dispositivo de conexión y/o la instalación eléctrica y/o el sistema anteriormente descritos. De acuerdo con el procedimiento, una vez recibida la instrucción de conexión se puede establecer una conexión conductora de electricidad para posibilitar un flujo de corriente entre la

instalación y la red de suministro de energía eléctrica únicamente después de que haya transcurrido el período de tiempo de retardo de conexión.

Otro aspecto más de la invención consiste en un programa informático con instrucciones, que se puede ejecutar en un procesador de tal modo que un consumidor eléctrico, una vez recibida una instrucción de conexión, se conecta a la red de suministro de energía eléctrica de acuerdo con el procedimiento anteriormente descrito.

Las características de los procedimientos y dispositivos se pueden combinar libremente entre sí. En particular, características de la descripción y/o de las reivindicaciones subordinadas pueden ser independientemente inventivas, de forma individual o combinadas libremente entre sí, incluso eludiendo total o parcialmente características de las reivindicaciones independientes.

Existen múltiples posibilidades para configurar y desarrollar el dispositivo de conexión según la invención, la instalación según la invención, el sistema según la invención, el procedimiento según la invención y el programa informático según la invención. En este contexto se hace referencia, por un lado, a las reivindicaciones subordinadas a las reivindicaciones independientes y, por otro lado, a la descripción de ejemplos de realización en relación con el dibujo. En el dibujo se muestra:

Figura 1 una vista esquemática de un ejemplo de realización de un sistema de acuerdo con la presente invención;

Figura 2 una vista esquemática de otro ejemplo de realización de un sistema de acuerdo con la presente invención;

Figura 3 una vista esquemática de un ejemplo de realización de un dispositivo de conexión de acuerdo con la presente invención; y

Figura 4 un diagrama esquemático de un ejemplo de realización de un procedimiento de acuerdo con la presente invención.

En las figuras, para los elementos iguales se utilizan referencias numéricas iguales.

La Figura 1 muestra un sistema 2 ejemplar de acuerdo con la presente invención. En particular, la Figura 1 muestra un sistema general 2 ejemplar con una red de suministro de energía eléctrica 8, 10, 12, 14.1, 14.2. El presente sistema 2 incluye centrales eléctricas 4 convencionales, tales como centrales eléctricas de carbón, centrales nucleares y centrales hidroeléctricas. Las centrales eléctricas 4 están conectadas a una red de máxima tensión 8 (generalmente 220 kV o 380 kV) a través de instalaciones transformadoras 6 adecuadas.

La red de máxima tensión 8 está conectada además a una red de alta tensión 10 (generalmente 110 kV) a través de un convertidor 6 adecuado. Una red de media tensión 12 (1 kV - 50 kV) está conectada a la red de alta tensión 10 a través de otro convertidor. Evidentemente, otras redes de media tensión 12, así como otras centrales eléctricas (industriales), consumidores industriales, el ferrocarril, etc., pueden estar conectados a la red de alta tensión 10.

Además, a modo de ejemplo, dos redes locales o urbanas 14.1 y 14.2 están conectadas a la red de media tensión 12 a través de otro convertidor 6. Las redes locales o urbanas 14.1 y 14.2 consisten en particular en redes de baja tensión 14.1 y 14.2 (400/230 V). Las diversas redes de tensión forman en el presente caso la red de suministro de energía eléctrica.

La primera red local 14.1 ejemplar incluye múltiples edificios 16.1, 16.2, que presentan en cada caso una entrada de corriente central. Dentro del edificio 16.1, 16.2 se pueden encontrar en principio múltiples consumidores eléctricos, tales como refrigeradores, lavadoras, etc.

En el presente caso, cada uno de los edificios 16.1, 16.2 presenta un sistema domótico 18, que se describirá con mayor detalle más abajo por medio de la Figura 2. El segundo edificio 16.2, además del sistema domótico 18, también incluye como instalación eléctrica 20 por ejemplo una unidad de cogeneración 20. La unidad de cogeneración 20 funciona con un combustible adecuado, como gas natural, petróleo, biogás, gas de colector, gas de vertedero, aceite vegetal, madera, briquetas, etc., y está configurada para generar energía eléctrica y térmica. En este contexto también se puede suministrar energía eléctrica a la red local 14.1.

Además, un vehículo eléctrico 27 se puede conectar a la red local 14.1 o red de baja tensión 14.1, por ejemplo para cargar las baterías del vehículo eléctrico a través de una estación de carga (no mostrada).

Además de los edificios ejemplares 16.1, 16.2, un generador de energía 22 en forma de aerogenerador 22 está conectado a la red de baja tensión 14.1 en el presente caso. Evidentemente, también pueden estar conectados múltiples aerogeneradores en forma de un parque eólico, así como otros tipos de generadores de energía. Dependiendo de la suma de las potencias de los generadores (por ejemplo de un parque eólico), éstos también pueden estar conectados a otros niveles de red 8, 10, 12.

Además, la segunda red de baja tensión 14.2 presenta una central solar 24, que está configurada para suministrar energía eléctrica a la red de baja tensión 14.2. Por último, a modo de ejemplo, unos consumidores eléctricos en forma de instalaciones de refrigeración 26 e instalaciones de calefacción 28 están conectados a la red de baja

tensión 14.2. Estos pueden presentar en particular una alta demanda eléctrica. Otros consumidores eléctricos mencionados a modo de ejemplo consisten en acondicionadores de aire, bombas de calor, calefacciones de acumulación nocturna, baterías domésticas y acumuladores intermedios que se pueden calentar eléctricamente, que pueden estar equipados en cada caso con al menos un dispositivo adicional.

5 Como se puede ver, cada uno de los dispositivos/instalaciones 18, 20, 26, 27 y 28 presenta un dispositivo de conexión 30. Un control central 36 puede controlar los dispositivos de conexión 30 de los dispositivos 20, 26 y 28. Para ello están previstas entradas de señales de control 32, que posibilitan una conexión a una red de comunicación 34, como Internet, una red móvil terrestre, etc. Es evidente que, alternativa o adicionalmente a los dispositivos de conexión 30 del vehículo eléctrico 27, la estación de carga también puede tener un dispositivo de conexión.

10 El dispositivo de conexión 30 está configurado en particular para regular una puesta en marcha/puesta en tensión progresiva de los diversos consumidores y/o generadores 18 a 20, 26 y 28 después de recibir una señal de control, por ejemplo procedente del control central 36. El funcionamiento del dispositivo de conexión 30 y su estructura se describirán con mayor detalle más abajo.

15 La Figura 2 muestra otro sistema ejemplar de acuerdo con la presente invención. En particular, la Figura 2 muestra una representación más detallada del primer edificio 16.1 de la Figura 1. El edificio 16.1 incluye en particular un sistema domótico 18.

20 En el presente caso, el sistema domótico 18 incluye un control domótico 38 central. El control domótico 38 está configurado para controlar consumidores eléctricos 44, 46, tales como persianas eléctricas 44 o dispositivos de iluminación 46. Evidentemente, el control domótico 38 puede controlar otros consumidores. Para ello, los consumidores eléctricos 44, 46 están conectados al control domótico 38 a través de un enlace de comunicación por cable y/o inalámbrico.

El control domótico 38 también puede estar conectado a un control de nivel superior, como un servidor, a través de un enlace de comunicación 48. Por ejemplo, el servidor puede proporcionar al control domótico 38 datos sobre determinados eventos, como la hora de la puesta del sol y la hora de la salida del sol, y similares.

25 Para la llamada y el procesamiento de datos, el control domótico 38 presenta un control central 40 que puede generar señales de control y enviarlas a los consumidores 44, 46. De forma convencional pueden estar previstos medios de procesador, medios de memoria, etc. De este modo, por ejemplo se puede accionar, es decir, activar, un motor eléctrico de las persianas 44, para bajar o subir las persianas 44.

30 En el presente caso, el control domótico 38 presenta además un dispositivo de conexión 30. Este dispositivo de conexión 30 está asignado a un consumidor, en el presente ejemplo las persianas eléctricas 44. El dispositivo de conexión 30 recibe una señal de control a través de una entrada de señales de control 42, como una instrucción de conexión para el consumidor 44, para subir o bajar las persianas 44, procedente del control 40. Tal como se describirá con mayor detalle más abajo, el dispositivo de conexión 30 está configurado para retardar la conexión de los consumidores eléctricos 44 durante un período de tiempo de retardo de conexión después de la recepción de la instrucción de conexión. Por ejemplo, el dispositivo de conexión 30 puede estar dispuesto entre el consumidor 44 y el control 40 y estar configurado para transmitir la instrucción de conexión únicamente después de que haya transcurrido el período de tiempo de retardo de conexión. Alternativamente, el control 40 puede enviar la instrucción de conexión tanto al dispositivo de conexión 30 como al consumidor 44. Sin embargo, en este caso, el dispositivo de conexión 30 bloquea la conexión del consumidor 44 hasta que haya transcurrido el período de tiempo de retardo de conexión. Por ejemplo, el bloqueo se puede anular mediante la transmisión de una señal de desbloqueo.

35 Evidentemente, un dispositivo de conexión puede estar asignado a varios consumidores eléctricos, o pueden estar previstos múltiples dispositivos de conexión, por ejemplo exactamente un dispositivo de conexión por consumidor. También es evidente que el dispositivo de conexión 30 y el control 40 pueden estar realizados sobre una plataforma de *hardware* común como módulos de *software*, que por ejemplo pueden intercambiar datos entre sí a través de canales lógicos y/o, sobre componentes de *hardware* separados, pueden intercambiar datos por ejemplo a través de un BUS. Por lo tanto, el dispositivo de conexión 30 y el control 40 también pueden estar configurados de forma diferente para cada consumidor. También puede haber varios sistemas domóticos 18 en un edificio, pudiendo todos ellos retardar temporalmente de forma aleatoria el comienzo del intercambio de energía con una red, para los consumidores/instalaciones/aparatos asignados al sistema, después de llegar a una condición de conexión.

40 La Figura 3 muestra un ejemplo de realización del dispositivo de conexión 30.1 de acuerdo con la presente invención. En el ejemplo de realización representado, el dispositivo de conexión 30.1 está integrado en una instalación eléctrica 49. Por ejemplo, el dispositivo de conexión 30.1 puede consistir en un módulo de *hardware* con un procesador, medios de memoria, etc. El dispositivo de conexión 30.1 también puede consistir en un módulo de *software*, como un agente de *software*. En este caso, el *hardware*, tal como un controlador de la instalación eléctrica 49, como un control domótico, un control de un sistema de refrigeración o de calefacción, un control de carga de batería, o similares, se puede utilizar ventajosamente para ejecutar el agente de *software*. Evidentemente, el dispositivo de conexión 30.1 puede estar formado por módulos de *hardware* y de *software*.

La instalación eléctrica 49 está conectada a la red de suministro de energía eléctrica 14 a través de una toma de corriente 56 y un mecanismo de conmutación 58 que controla el flujo de corriente, por ejemplo a través de al menos un interruptor, al menos un semiconductor controlado y/o al menos una resistencia regulable.

5 Tal como se desprende de la Figura 3, además de la entrada de señales de control 32, el dispositivo de conexión 30.1 presenta un dispositivo de accionamiento 54, un dispositivo de retardo de conexión 52 y un dispositivo de registro 50. El dispositivo de registro 50 está configurado para registrar al menos un parámetro de red (local) de la red de suministro de energía eléctrica 14, tal como tensión de red, la frecuencia de red y/o la corriente de red. Por ejemplo, en una línea de la red de suministro de energía eléctrica 14 puede estar dispuesto al menos un sensor correspondiente. Evidentemente, el parámetro de red se puede medir en cualquier punto, por ejemplo en la toma de corriente 56 de la instalación eléctrica 49.

El dispositivo de accionamiento 54 está configurado para accionar el interruptor 58, provocando de este modo un cierre del interruptor, es decir, el establecimiento de un flujo de corriente entre la instalación eléctrica 49 y la red de suministro de energía eléctrica 14.

15 A continuación se describe más detalladamente el funcionamiento de un ejemplo de realización de un sistema de acuerdo con la presente invención por medio de la Figura 4. La Figura 4 muestra un ejemplo de realización de un procedimiento de acuerdo con la presente invención.

20 En particular después de que una instalación eléctrica, como por ejemplo un consumidor de un sistema doméstico 18 o de un sistema de refrigeración o de calefacción 26, 28, se separe de la red de suministro de energía eléctrica 14, el dispositivo de conexión 30 asignado a la instalación eléctrica controla la entrada de señales de control 32 (propia) en la etapa 401. Como ya descrito, la entrada de señales de control 32 puede consistir en una entrada lógica y/o física. También es evidente que, en una forma de realización, la entrada también se puede utilizar adicionalmente como salida.

25 Si el dispositivo de conexión 30 recibe o detecta una instrucción de conexión, en la siguiente etapa 402 determina el período de tiempo de retardo de conexión aleatorio. Evidentemente, las etapas 401 y 402 también se pueden llevar a cabo en paralelo o en un orden diferente.

30 La instrucción de conexión puede consistir, por ejemplo, en una señal de radiodifusión central enviada desde el control central 36 a múltiples consumidores 26, 28 eléctricos al mismo tiempo para activarlos, es decir, para conectarlos a la red de suministro de energía eléctrica 14. El trasfondo de la emisión de la señal de control central puede consistir, por ejemplo, en que el precio de la electricidad es bajo (actualmente) debido a una alta cantidad de energía introducida en la red de suministro de energía eléctrica. Tal como se ha indicado en la introducción, una señal de control central de este tipo que incluye al menos una instrucción de conexión para múltiples consumidores 26, 28 eléctricos conduce a una conexión casi simultánea de una carga elevada. Se ha comprobado que los problemas de estabilidad, sobrecarga o tensión asociados con ello se pueden evitar conectado los múltiples consumidores 26, 28 con retardo. En particular en el caso de consumidores inherentes del sistema, como los sistemas de calefacción o de refrigeración 26, 28, no es importante un suministro de energía en un momento determinado, como ocurre, por ejemplo, cuando se activa una iluminación presionando un interruptor.

35 Otro ejemplo de una instrucción de conexión consiste en una señal de control de un control doméstico 38, por ejemplo para cerrar/abrir persianas 44 en función de un evento predeterminado, como la hora de la salida o la puesta del sol. Los eventos de este tipo pueden provocar la generación y transmisión de una instrucción de conexión. En el pasado, esto podía conducir a los problemas de red arriba descritos en caso de múltiples sistemas domésticos en un área localmente limitada. Por ejemplo, esto puede conducir, al menos en un área local, a que múltiples persianas, en particular sus accionamientos eléctricos, se conecten prácticamente al mismo tiempo a la red de suministro de energía eléctrica 14. También en este contexto se ha comprobado que los problemas de estabilidad, sobrecarga o tensión asociados con ello se pueden evitar conectado los múltiples consumidores con retardo.

40 Otro ejemplo más de una instrucción de conexión consiste en una señal de control de un control de calefacción, por ejemplo, para recargar calefacciones de acumulación nocturna en función de un evento predeterminado, como la notificación de un precio de bajo de la corriente. Los eventos de este tipo pueden provocar la generación y transmisión de una instrucción de conexión. Por ejemplo, esto puede conducir, al menos en un área local, a que múltiples instalaciones eléctricas 49 se conecten prácticamente al mismo tiempo a la red de suministro de energía eléctrica 14. También en este contexto se ha comprobado que los problemas de estabilidad, sobrecarga o tensión asociados con ello se pueden evitar conectado los múltiples consumidores con retardo.

45 En la etapa 402, el dispositivo de retardo de conexión 52 del dispositivo de conexión 30 determina un período de tiempo de retardo de conexión aleatorio. En un caso, después de la recepción de la instrucción de conexión por medio de un generador aleatorio se puede determinar un período de tiempo de retardo de conexión o tiempo de espera aleatorio dentro de un intervalo de tiempo predeterminado, por ejemplo de 10 minutos. El intervalo de tiempo puede haber sido predeterminado en fábrica, por ejemplo por el fabricante del consumidor.

5 En una forma de realización puede estar previsto que el intervalo de tiempo no esté predeterminado (de forma fija), sino que también sea determinado en primer lugar por el dispositivo de retardo de conexión 52 en la etapa 402. Por ejemplo, esto puede tener lugar siempre después de la recepción de una instrucción de conexión o una sola vez durante la instalación o la recepción de la primera instrucción de conexión. En este último caso, el intervalo de tiempo determinado se puede almacenar en memoria para procedimientos de conexión posteriores.

Después de determinar el período de tiempo de retardo de conexión, la conexión de la instalación eléctrica, como un sistema de refrigeración 26, sistema de calefacción 28, persianas 44, etc., se retarda durante este período de tiempo de retardo de conexión. Después, en la etapa 403, el dispositivo de conexión 30 puede realizar la conexión, por ejemplo por medio del dispositivo de accionamiento 54.

10 Después de la recepción de una señal de desconexión, por ejemplo procedente de un control central 36, 40, la instalación eléctrica 20, 26, 28, 44 se puede separar de nuevo de la red de suministro de energía eléctrica 14 (etapa 404). El procedimiento continúa entonces en la etapa 401.

15 A continuación se describe un ejemplo de realización preferente para determinar el intervalo de tiempo y el período de tiempo de retardo de conexión. Preferiblemente, el intervalo de tiempo y el período de tiempo de retardo de conexión se pueden calcular.

En el cálculo del intervalo de tiempo, es decir, por ejemplo del período máximo que se puede retardar la conexión, así como en el cálculo del propio período de tiempo de retardo de conexión o tiempo de espera, se pueden incluir una o más de las siguientes variables de entrada:

- 20 - código de identificación establecido por el fabricante durante la producción del consumidor/instalación/aparato eléctrico en forma de un número, por ejemplo, un número de serie (por ejemplo dentro del intervalo de 0 ... 100),
- la potencia nominal del consumidor/instalación/aparato,
- magnitudes físicas medidas en el lugar de la carga, en particular parámetros de red, como tensión de red, frecuencia de red, así como temperaturas ambiente, como la temperatura medida en el lugar de la carga o la hora,
- una hora o un período medidos.

25 En una forma de realización del presente procedimiento, el intervalo de tiempo y/o el período de tiempo de retardo de conexión máximo se pueden determinar sobre la base de una magnitud física registrada localmente. Por ejemplo, mediante un dispositivo de registro 50 se puede medir la frecuencia de red y/o la tensión de red en el lugar de la carga. Sobre la base del valor medido, el dispositivo de conexión puede determinar el intervalo de tiempo, por ejemplo de acuerdo con la regla consistente en que cuanto más bajas son la frecuencia de red y/o la tensión de red, mayor es el intervalo de tiempo. Dicho de otro modo, en este caso el período de tiempo de retardo de conexión máximo es más pequeño cuanto mayor es por ejemplo la frecuencia de red y/o la tensión de red.

Por ejemplo, el intervalo de tiempo se puede determinar de la siguiente manera:

- para bajas tensiones medidas de 400 a 440 V, el intervalo de tiempo corresponde a un valor fijo, como 10 minutos;
- 35 - para bajas tensiones medidas de 360 a 400 V, el intervalo de tiempo es el valor fijo (por ejemplo 10 minutos) más (la tensión encadenada medida hasta 360 V)*0,5 min/V.

40 Dentro del intervalo de tiempo previamente establecido (o también de un intervalo de tiempo establecido en fábrica), para determinar el período de tiempo de retardo de conexión aleatorio el dispositivo de conexión puede calcular en primer lugar un número natural grande (por ejemplo > 10 dígitos) a partir de un número inicial mediante operaciones aritméticas. Después se puede recortar y desechar una cantidad previamente determinable de dígitos de este número. De este modo, este número se puede reducir mediante operaciones aritméticas hasta obtener un número real dentro del intervalo de tiempo predeterminado o previamente establecido. Este número es interpretado por la carga/el consumidor/aparato como período de tiempo de retardo de conexión, por ejemplo en minutos, hasta la (re)conexión, y después de la recepción de la instrucción de conexión se espera dicho período hasta la reconexión.

45 En una forma de realización del procedimiento, el período de tiempo de retardo de conexión aleatorio se puede determinar por ejemplo de la siguiente manera: El número inicial corresponde a las tres últimas cifras del número de serie del consumidor/aparato. De este modo se puede lograr que sea posible determinar un período de tiempo de retardo de conexión individual para cada consumidor/aparato. La probabilidad de que consumidores similares se conecten en momentos diferentes puede aumentar. A continuación se puede medir con precisión la tensión de red actual (U) como tensión de fase a tierra en voltios, por ejemplo con 2 dígitos detrás de la coma.

50 Después se puede determinar un número Z grande sobre la base de la siguiente regla de cálculo:

$$Z = U[(\text{número inicial} + a)/b], \quad (a)$$

donde a y b son constantes previamente determinables, como a = 50 y b = 5.

En un siguiente paso de cálculo se puede recortar una cantidad predeterminada de dígitos (por ejemplo 3) del número Z grande. El número resultante Z_{res} se puede representar en un formato predeterminado. Un formato preferente es el siguiente:

$$Z_{res} = x, y \cdot 10^z \quad (b)$$

- 5 En un siguiente paso, el número resultante Z_{res} se puede dividir por un número previamente determinable, en el presente caso preferiblemente 10^z . El resultado x, y se puede interpretar después como período de tiempo de retardo de conexión en minutos. Dicho de otro modo, en un intervalo de tiempo para el período de tiempo de retardo de conexión de 0 a 10 minutos, la primera cifra del número Z_{res} se puede interpretar como tiempo de espera en minutos y los dígitos siguientes como tiempo de espera en segundos.
- 10 Los decimales, que se interpretan como segundos, se pueden redondear a un número apropiado de dígitos (por ejemplo dos). En este procedimiento es posible y aceptable sobrepasar como máximo en 40 segundos el período de tiempo de retardo de conexión máximo ZV_{max} (de 10 minutos). Alternativamente, los decimales de $Z_{res}/10^z$ divididos por dos se pueden interpretar como segundos.
- 15 Si el intervalo de tiempo para el período de tiempo de retardo de conexión es inferior a 10 minutos y la primera cifra de Z_{res} como número es menor que el período de tiempo de retardo de conexión máximo reducido en 1 minuto, el período de tiempo de retardo de conexión aleatorio también se puede calcular mediante $Z_{res}/10^z$.
- 20 Si el intervalo de tiempo para el período de tiempo de retardo de conexión es superior a 10 minutos y el número formado por las dos primeras cifras de Z_{res} es menor que el período de tiempo de retardo de conexión máximo reducido en 1 minuto, el período de tiempo de retardo de conexión aleatorio se calcula mediante $Z_{res}/10^{(z-1)}$. En el otro caso se calcula $Z_{res}/(10^{(z-1)}) \cdot (ZV_{max}/99)$ y el resultado se interpreta como un período de tiempo de retardo de conexión en minutos con los decimales como segundos.
- Por medio del dispositivo de conexión de acuerdo con la invención, una instrucción de conexión central se puede retardar de forma descentralizada individualmente para (cada) instalación eléctrica y, por lo tanto, se puede reducir el riesgo de un apagón.

25

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de conexión (30) para al menos una instalación (20, 26, 27, 28, 44, 49) que se puede conectar eléctricamente a una red de suministro de energía eléctrica (8, 10, 12, 14, 14.1, 14.2), que incluye
- 5 - al menos un dispositivo de retardo de conexión (52) configurado para determinar un período de tiempo de retardo de conexión,
- estando configurado el dispositivo de conexión (30) para, al recibir la instrucción de conexión, establecer una conexión conductora de electricidad entre la instalación (20, 26, 27, 28, 44, 49) y la red de suministro de energía eléctrica (8, 10, 12, 14, 14.1, 14.2) únicamente después de que haya transcurrido el período de tiempo de retardo de conexión determinado, **caracterizado por que**
- 10 - el dispositivo de conexión (30) incluye al menos una entrada de señales de control (32) para recibir una señal de control procedente de un control central (36, 40) remoto, consistiendo la señal de control en al menos una instrucción de conexión,
- el período de tiempo de retardo de conexión consiste en un período de tiempo aleatorio e individual para la instalación.
- 15 2. Dispositivo de conexión (30) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el dispositivo de retardo de conexión (52) está configurado para determinar el período de tiempo de retardo de conexión en función de un código de identificación de la instalación (20, 26, 27, 28, 44, 49).
3. Dispositivo de conexión (30) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que**
- el período de tiempo de retardo de conexión está dentro de un intervalo de tiempo, y
- 20 - el dispositivo de retardo de conexión (52) está configurado para determinar el intervalo de tiempo.
4. Dispositivo de conexión (30) según la reivindicación 3, **caracterizado por que** el dispositivo de retardo de conexión (52) está configurado para determinar el intervalo de tiempo en función de al menos un parámetro seleccionado entre el grupo que incluye:
- 25 - código de identificación de la instalación (20, 26, 27, 28, 44, 49),
- potencia nominal de la instalación (20, 26, 27, 28, 44, 49),
- instalación regulable o instalación (20, 26, 27, 28, 44, 49) no regulable,
- datos históricos de la instalación (20, 26, 27, 28, 44, 49),
- al menos un parámetro de red de la red de suministro de energía eléctrica (8, 10, 12, 14, 14.1, 14.2) registrado localmente,
- 30 - hora local,
- temperatura local,
- duración de la desconexión de la instalación (20, 26, 27, 28, 44, 49),
- momento de la desconexión de la instalación (20, 26, 27, 28, 44, 49).
5. Dispositivo de conexión (30) según la reivindicación 4, **caracterizado por que**
- 35 - el dispositivo de retardo de conexión (52) está configurado para comparar un parámetro de red medido con un parámetro de red predeterminado, y
- el dispositivo de retardo de conexión (52) está configurado para determinar el intervalo de tiempo en función del resultado de la comparación.
- 40 6. Dispositivo de conexión (30) según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el dispositivo de retardo de conexión (52) está configurado para determinar el período de tiempo de retardo de conexión en función de al menos un parámetro seleccionado entre el grupo que incluye:
- código de identificación de la instalación (20, 26, 27, 28, 44, 49),
- potencia nominal de la instalación (20, 26, 27, 28, 44, 49),
- instalación regulable o instalación (20, 26, 27, 28, 44, 49) no regulable,

- datos históricos de la instalación (20, 26, 27, 28, 44, 49),
 - al menos un parámetro de red de la red de suministro de energía eléctrica (8, 10, 12, 14, 14.1, 14.2) registrado localmente,
 - hora local,
- 5
- temperatura local,
 - duración de la desconexión de la instalación (20, 26, 27, 28, 44, 49),
 - momento de la desconexión de la instalación (20, 26, 27, 28, 44, 49).
7. Instalación eléctrica (20, 26, 27, 28, 44, 49) que incluye un dispositivo de conexión (30) según una de las reivindicaciones precedentes 1 a 6.
- 10
8. Sistema (2), que incluye:
- al menos una instalación (20, 26, 27, 28, 44, 49) que se puede conectar eléctricamente a una red de suministro de energía eléctrica (8, 10, 12, 14, 14.1, 14.2),
 - al menos un dispositivo de conexión (30) según una de las reivindicaciones precedentes 1 a 6 asignado a la instalación (20, 26, 27, 28, 44, 49), y
- 15
- al menos un control central (36, 40) remoto conectado con el dispositivo de conexión (30) a través de un enlace de comunicación (34).
9. Sistema (2) según la reivindicación 8, **caracterizado por que**
- el control central (40) al menos forma parte de un control domótico (38), y
 - el control domótico (38) incluye en particular el dispositivo de conexión (40).
- 20
10. Procedimiento para conectar eléctricamente una instalación (8, 10, 12, 14, 14.1, 14.2) a una red de suministro de energía eléctrica (20, 26, 27, 28, 44, 49), que incluye:
- recibir una señal de control procedente de un control central (36, 40) remoto, consistiendo la señal de control en una instrucción de conexión,
- 25
- determinar un período de tiempo de retardo de conexión, consistiendo el período de tiempo de retardo de conexión en un período de tiempo aleatorio e individual para la instalación, y
- una vez recibida la instrucción de conexión, establecer una conexión conductora de electricidad entre la instalación (20, 26, 27, 28, 44, 49) y la red de suministro de energía eléctrica (8, 10, 12, 14, 14.1, 14.2) únicamente después de que haya transcurrido el período de tiempo de retardo de conexión.
- 30
11. Programa informático con instrucciones, que se puede ejecutar en un procesador de tal modo que una instalación, en particular un consumidor eléctrico, una vez recibida una instrucción de conexión, se conecta a la red de suministro de energía eléctrica de acuerdo con el procedimiento según la reivindicación 10.

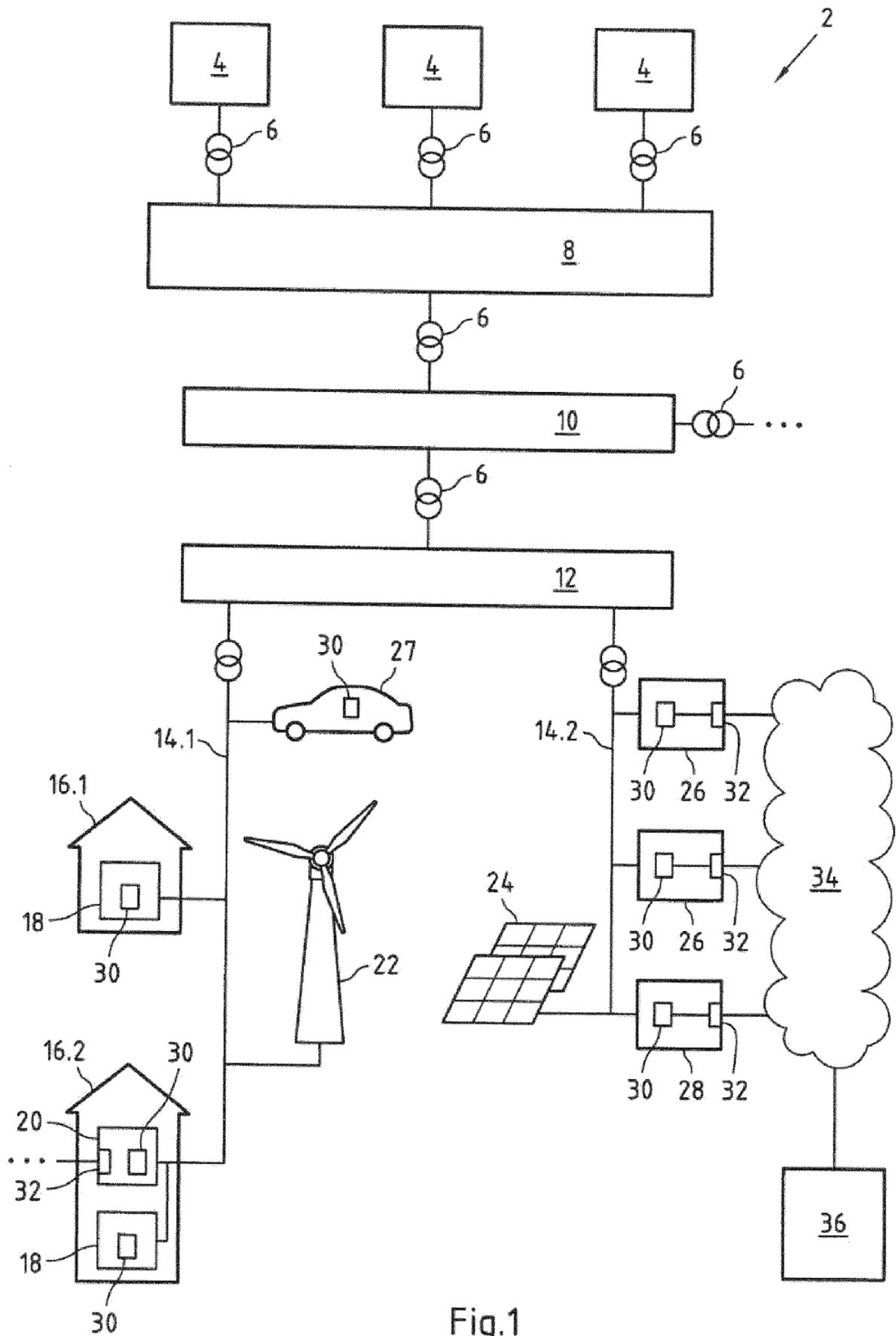


Fig.1

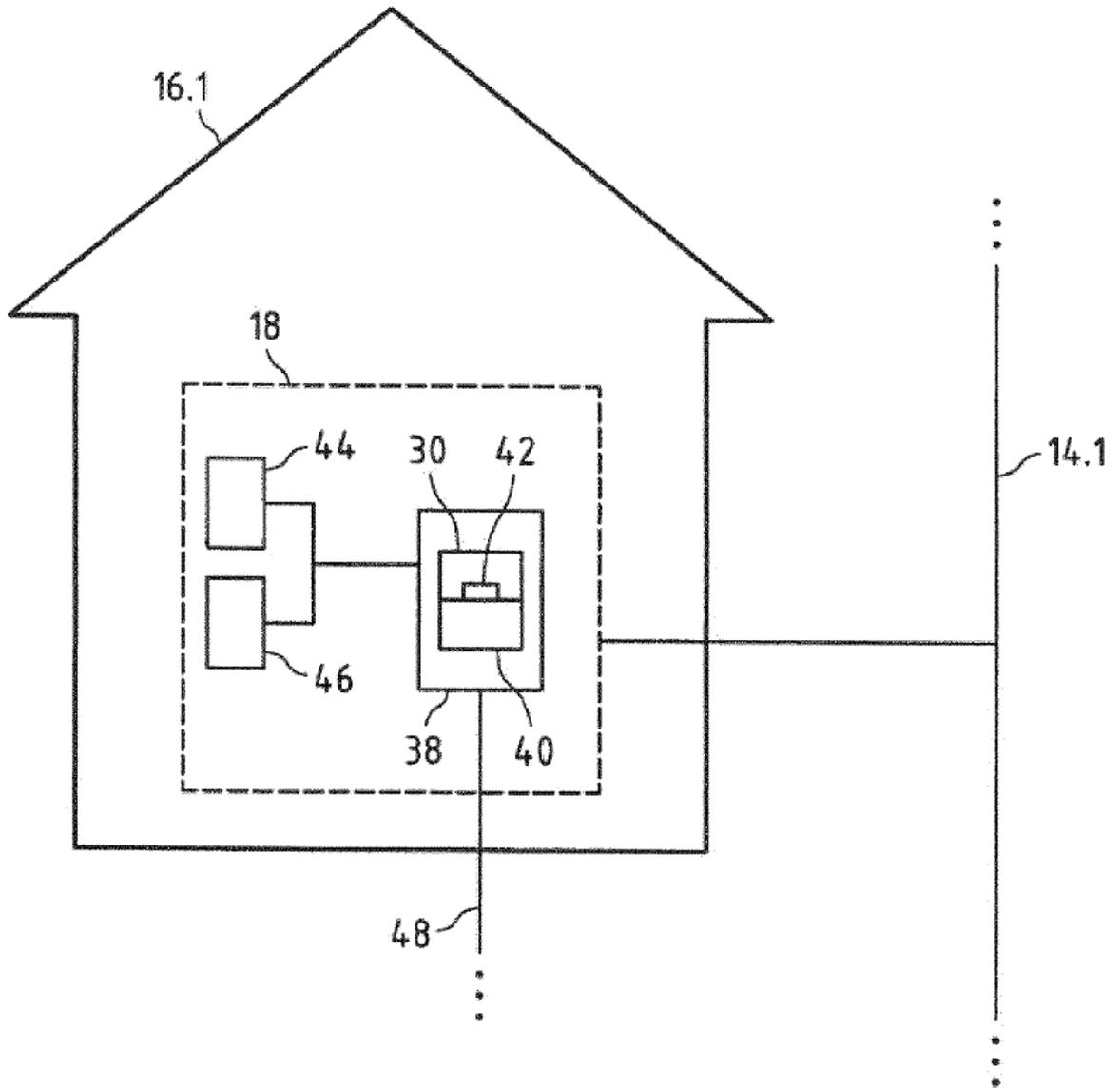


Fig.2

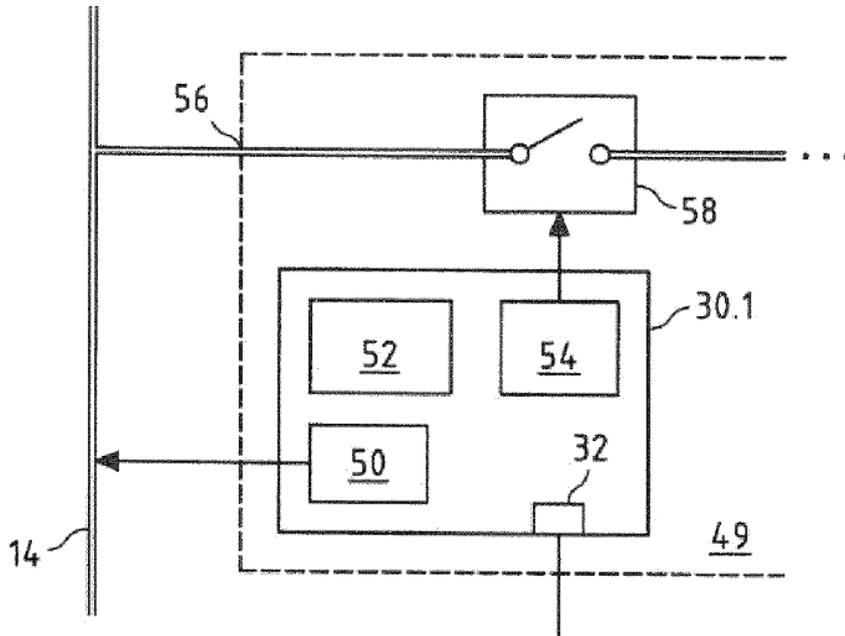


Fig.3

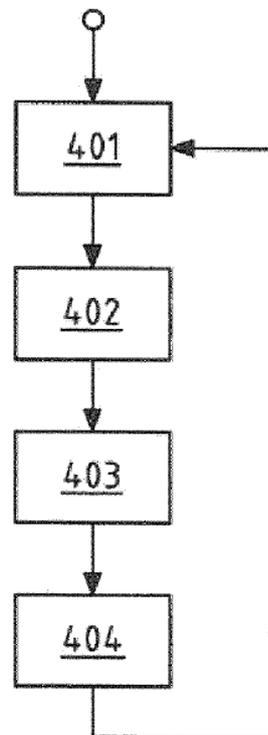


Fig.4