

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 780 050**

51 Int. Cl.:

H02J 3/14 (2006.01)

H02J 3/32 (2006.01)

H02J 3/38 (2006.01)

H02J 13/00 (2006.01)

H02H 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2018 E 18155109 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019 EP 3522324**

54 Título: **Procedimiento y disposición para la gestión de la carga de los dispositivos eléctricos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.08.2020

73 Titular/es:

BEEGY GMBH (100.0%)
L 13, 3-4
68161 Mannheim, DE

72 Inventor/es:

SCHNEIDER, JOHANNA y
ARLT, FABIAN

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 780 050 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

Procedimiento y disposición para la gestión de la carga de los dispositivos eléctricos

5 La invención se refiere a un procedimiento y a una disposición para el manejo de la carga de los dispositivos eléctricos.

10 Los componentes de consumo, generación y/o almacenamiento de electricidad se combinan regularmente en un sistema integral local, que se conecta a una red de nivel de rango superior a través de un punto de conexión de red común. Así, por ejemplo, los electrodomésticos de un hogar pueden considerarse como un sistema eléctrico local en su conjunto, que está conectado a una red de suministro de energía pública a través del punto de conexión del hogar y puede extraer energía eléctrica de este punto de conexión de la red. El sistema eléctrico integral también puede incluir generadores eléctricos, como los sistemas fotovoltaicos y las plantas de producción combinada de calor y electricidad, o unidades de almacenamiento, como la batería recargable de un vehículo eléctrico o una unidad de almacenamiento de batería estacionaria, de modo que, en función del consumo local y la generación o descarga de energía local de una unidad de almacenamiento de energía, el flujo de energía también puede tener lugar desde el sistema local general hasta la red de nivel de rango superior.

15 En todos los casos es necesario que el flujo de energía en el punto de conexión de la red no exceda un valor máximo permitido.

20 Para evitar esto, en el estado actual de la técnica se conocen dispositivos de protección de sobrecorriente que interrumpen la línea y por lo tanto el flujo de energía en el área del punto de conexión de la red si la energía resultante de la corriente actual y el voltaje establecido excede un umbral fijo. Los correspondientes dispositivos de protección contra sobrecorrientes, como los que se encuentran en una caja de fusibles, deben ser reactivados manualmente con regularidad después de la activación. La desventaja de este estado de la técnica es que, hasta que se produzca esa reactivación, el sistema eléctrico integral asociado permanece completamente separado de la red de nivel de rango superior y se requiere una intervención manual.

25 En un sistema eléctrico completo suele haber consumidores eléctricos cuyo consumo de corriente es controlable. Lo mismo se aplica a los sistemas de almacenamiento de energía, en los que también se puede controlar una posible alimentación de energía. Algunos generadores eléctricos, como las plantas de cogeneración, también pueden controlarse en función de su potencia, mientras que otros generadores eléctricos, como las plantas fotovoltaicas, son menos controlables y su potencia máxima de entrada depende más de las influencias externas, por ejemplo, la radiación solar efectiva.

30 En este contexto, se conocen varios procedimientos en el estado del arte para controlar los componentes eléctricos en un sistema integral local de tal manera que el punto de conexión de la red no se sobrecargue y por lo tanto no se dispare un fusible eléctrico ubicado allí.

35 Por ejemplo, el documento DE 41 42 650 A1 revela un circuito de gestión de la carga de los electrodomésticos en el que la línea de alimentación de un electrodoméstico se interrumpe temporalmente si el consumo total de energía de todos los electrodomésticos conectados al circuito supera un umbral determinado.

40 El documento EP 2 685 269 B1 revela un procedimiento y un sistema para la optimización de la carga de un sistema eléctrico en el que se actualiza continuamente un plan de asignación de energía eléctrica a los consumidores individuales sobre la base de un suministro real de energía eléctrica y un consumo real determinado. El inconveniente de este estado de la técnica es que el sistema eléctrico local requiere un sistema de control potente que sea capaz de procesar un gran número de valores de alimentación y consumo medidos a una alta tasa de muestreo con la suficiente rapidez para que se disponga de una actualización de dicho plan adecuada para el cumplimiento de los valores umbral. En caso de sobrecarga del sistema de control u otras interrupciones en la actualización del plan, se pueden sobrepasar los valores umbral, lo que puede provocar daños a los consumidores o generadores eléctricos, o al menos regularmente al disparo de un fusible en el punto de conexión a la red, que debe ser reactivado manualmente.

45 Otro ejemplo de procedimientos y sistemas para la optimización de la carga se revela en el documento WO 2015/170411 A1.

50 El objetivo de la presente invención es crear un procedimiento y una disposición en los que las desventajas conocidas del estado de la técnica ya no se produzcan o, al menos, solo en una medida reducida.

55 Este objetivo se consigue mediante un procedimiento según la reivindicación principal y una disposición según la reivindicación subordinada 7. Perfeccionamientos ventajoso son objeto de las reivindicaciones dependientes.

60 Por consiguiente, la invención se refiere a un procedimiento para controlar un sistema eléctrico integral local conectado a una red de nivel de rango superior a través de un punto de conexión de la red a fin de mantener un umbral de potencia predeterminado en el punto de conexión de la red, el sistema eléctrico integral local que comprende componentes que son al menos parcialmente controlables con respecto a su contribución a la potencia transmitida a

través del punto de conexión de la red, y una unidad de control local, en donde la unidad de control está conectada con datos a los componentes controlables para el control local, puede conmutar la conexión de energía de al menos uno de los componentes del sistema eléctrico integral local al punto de conexión de la red y está al menos temporalmente conectada con datos a un servidor de nivel de rango superior para el envío de información y para recibir un cronograma, teniendo los pasos

- 5 • generar un cronograma orientado al futuro que se extiende durante un período de tiempo para el control de los componentes del sistema eléctrico integral local por el servidor de rango superior, generándose el cronograma sobre la base de los valores medidos recibidos de la unidad de control local, los datos de previsión que influyen en el consumo de energía o en la generación de energía en el sistema eléctrico integral local o en la red de rango superior, los datos históricos de consumo de energía o de generación de energía y/o la información técnica sobre los componentes del sistema eléctrico integral local, de tal manera que, si se producen las hipótesis formuladas para la generación, se cumpla el umbral de potencia predeterminado en el punto de conexión de la red del sistema eléctrico integral local;
- 10 • transmitir el cronograma generado desde el servidor de nivel de rango superior a la unidad de control local, siempre que exista una conexión de datos;
- 15 • si la unidad de control local dispone de un cronograma actual, la unidad de control local controla los componentes locales de acuerdo con el cronograma, y si no hay un cronograma actual disponible en la unidad de control local, la unidad de control local controla los componentes locales de acuerdo con un cronograma estándar predefinido y almacenado localmente;
- 20 • vigilar mediante la unidad de control la potencia transmitida a través del punto de conexión a la red y, si se detecta que se supera el umbral de potencia predeterminado, realizar un cambio temporal en el programa actual o estándar en el que se basa la unidad de control según un programa predeterminado almacenado en la unidad de control; y
- 25 • si se determina que el cambio temporal del cronograma actual o estándar dentro de un tiempo determinado no dará lugar a que el nivel de servicio caiga por debajo del umbral de servicio especificado, se desconectará la conexión de servicio a por lo menos un componente de acuerdo con el programa especificado.

Además, la invención se relaciona con una disposición para la gestión de la carga de los componentes eléctricos, una unidad de control local y un servidor de rango superior, en el que los componentes eléctricos son partes de un sistema eléctrico integral local que está conectado a una red de rango superior a través de un punto de conexión de red, y son al menos parcialmente controlables con respecto a su contribución a la energía transmitida a través del punto de conexión de red, la unidad de control local asignada al sistema eléctrico integral local está conectada a los componentes con fines de control y, al menos temporalmente, al servidor de nivel de rango superior para transmitir información y recibir un cronograma, y pueda conmutarse al menos una conexión de alimentación entre un componente y el punto de conexión de la red, proporcionándose en el punto de conexión de la red un dispositivo sensor para determinar la potencia que fluye a través del punto de conexión de la red, y

- 30 • el servidor de nivel de rango superior está diseñado para generar y transmitir a la unidad de control local un cronograma orientado al futuro que se extiende durante un período de tiempo para controlar los componentes del sistema eléctrico local en su conjunto, generándose el cronograma sobre la base de los valores medidos recibidos de la unidad de control local, los datos de previsión, los datos históricos de consumo o producción de energía y/o la información técnica sobre los componentes del sistema eléctrico integral local que influyen en el consumo o la producción de energía en el sistema eléctrico integral local o en la red de nivel de rango superior, de tal manera que, si se producen las hipótesis formuladas para la generación, se cumple un umbral de potencia predefinido en el punto de conexión a la red del sistema eléctrico integral local;
- 40 • la unidad de control local está diseñada para controlar los componentes locales de acuerdo con un cronograma actual recibido del servidor de nivel de rango superior o, si no se dispone de un cronograma actual, de acuerdo con un cronograma estándar
- 45 • la unidad de control local se adapta para vigilar la potencia detectada por el dispositivo de detección y, si detecta que se excede el umbral de potencia predeterminado, para hacer un cambio temporal en el programa actual o estándar en el que se basa el control según un programa predeterminado almacenado en la unidad de control; y
- 50 • se proporciona un módulo de vigilancia diseñado para vigilar la potencia detectada por el dispositivo sensor y, si se establece que el cambio temporal del cronograma actual o estándar dentro de un tiempo predeterminado no da lugar a que la potencia caiga por debajo del umbral de potencia predeterminado, para desconectar la conexión de alimentación de al menos un componente según un programa predeterminado.
- 55

En primer lugar, se explican algunos términos usados en relación con la invención.

60 La "red de rango superior" es una red de suministro de energía de la cual el sistema eléctrico local en su conjunto obtiene energía eléctrica y a la cual también se puede alimentar si es necesario. La "red de rango superior" puede ser una red pública de electricidad, por ejemplo.

El "punto de conexión a la red" es el punto del sistema eléctrico local donde la energía eléctrica puede ser

intercambiada con la red de nivel de rango superior. Un sistema eléctrico local suele tener un solo punto de conexión a la red eléctrica, que suele estar protegido contra la sobrecarga por un fusible eléctrico.

5 La energía eléctrica transmitida a través del punto de conexión de la red puede ser determinada midiendo tanto el voltaje como la corriente en el punto de conexión de la red. En particular, si la red de nivel de rango superior se mantiene con suficiente fiabilidad a un voltaje nominal especificado, puede bastar con registrar simplemente la intensidad de corriente real en el punto de conexión de la red y vincularla al voltaje nominal especificado para producir la energía eléctrica transmitida a través del punto de conexión de la red.

10 El "umbral de potencia en el punto de conexión de la red" puede seleccionarse básicamente igual a la potencia eléctrica que puede transmitirse físicamente de forma no destructiva a través del punto de conexión de la red. Sin embargo, por regla general, el umbral de potencia en cuestión se elegirá por debajo de este umbral a efectos de una reserva de seguridad. Por supuesto, también es posible proporcionar el umbral de potencia con un rango de tolerancia de manera conocida. Si el sistema eléctrico global incluye también generadores de energía o dispositivos de almacenamiento de energía, de manera que la energía pueda ser alimentada también desde el sistema eléctrico global al sistema de nivel de rango superior, el flujo de energía en esta dirección también se supervisa mediante un umbral de energía en el punto de conexión de la red. El umbral de potencia puede seleccionarse para que sea idéntico al umbral de potencia para la retirada de potencia de la red. Sin embargo, también es posible seleccionar un umbral de potencia diferente para la alimentación de energía eléctrica en la red, por ejemplo, para asegurar la estabilidad de la red de nivel de rango superior. El umbral o los umbrales de potencia pueden ser estáticos. Sin embargo, también es posible variar los valores umbral de potencia en función de parámetros predefinidos. Además, el umbral de potencia en cuestión se almacena preferentemente tanto en la unidad de control local como en el servidor de nivel de rango superior y se actualiza mutuamente en caso de que se produzcan cambios.

25 Un "enlace de datos" significa una conexión alámbrica o inalámbrica entre dos elementos, normalmente permitiendo el intercambio de datos en forma bidireccional. Por "enlace de potencia" se entiende una conexión normalmente cableada entre dos elementos a través de la cual se puede transmitir la energía eléctrica. Las conexiones de datos y de energía también pueden coincidir (véase "Alimentación a través de Ethernet" y "Comunicación por línea eléctrica").

30 El término "servidor" se refiere a una unidad lógica y en particular no se limita a una sola unidad física de hardware. También es posible que el servidor esté dividido en varias unidades físicas de hardware, posiblemente en lugares separados. Por lo general, no se asigna un "servidor de nivel de rango superior" a una sola unidad de control local. En cambio, varias unidades de control local pueden acceder y comunicarse con el servidor de nivel de rango superior.

35 Un "programa" en el sentido de la invención es una lista cronológica de los estados de funcionamiento deseados de uno o más componentes eléctricos a lo largo de un período de tiempo, que en particular influyen en el consumo de energía o en la entrada de energía de los componentes y por lo tanto, en última instancia, en su respectiva contribución a la energía transmitida a través de la conexión a la red. Por ejemplo, para un primer componente se puede definir el curso temporal del consumo de energía permisible, mientras que para otro componente se define que solo debe funcionar a un determinado nivel de funcionamiento durante un determinado período de tiempo y debe apagarse durante el tiempo restante. Por ejemplo, el cronograma puede representarse como una serie cronológica, en la que para cada componente hay momentos en que el estado de funcionamiento debe cambiar. Los puntos en el tiempo pueden formarse como pares de valores que consisten en un único sello de tiempo y un parámetro que especifica el estado operativo deseado del componente respectivo a partir de este punto en el tiempo.

45 El "cronograma actual" es un cronograma que contiene los estados operativos deseados de uno o más componentes eléctricos para el cronograma actual. Un cronograma es, por lo tanto, un "cronograma actual" si contiene información válida para el momento actual -y por ejemplo no solo para el pasado- de los estados de funcionamiento deseados de uno o más componentes eléctricos.

50 Por "acoplamiento" se entiende el establecimiento de un enlace de datos entre dos unidades, en el que se intercambian mensajes que contienen información sobre las unidades y el enlace de datos que ha de establecerse para establecer el enlace de datos. La conexión de datos puede establecerse según cualquier estándar y con cualquier protocolo.

55 La invención se caracteriza por el hecho de que la creación de un cronograma actual de los componentes de un sistema eléctrico integral local, que requiere muchos recursos, no se lleva a cabo mediante la unidad de control local que se proporciona allí, sino más bien mediante un servidor de nivel de rango superior. Dado que la creación de un cronograma para un sistema eléctrico integral local tiene que tener lugar regularmente, pero solo en momentos discretos, se puede lograr un uso favorable de los recursos usando el servidor de rango superior para varios sistemas eléctricos globales locales. En particular, la invención no requiere que las unidades de control local sean tan fuertes en recursos como para poder crear un cronograma de forma independiente.

65 Según la invención, se pretende que el servidor de rango superior genere un cronograma orientado al futuro que se extienda durante un período de tiempo basado en suposiciones. En esta generación se puede incluir una amplia variedad de factores que permiten estimar el consumo de energía de los componentes individuales del sistema eléctrico global durante el período en que se genera el cronograma.

De esta manera, los datos medidos transmitidos por la unidad de control local pueden usarse para determinar los valores de consumo y producción prácticamente actuales, así como los estados de carga de las unidades de almacenamiento de energía, y pueden incorporarse directamente al proceso de producción.

5 El almacenamiento y la evaluación apropiados de estos datos medidos también permite derivar datos históricos de consumo y generación de energía, que pueden proporcionar información sobre el comportamiento de uso de los componentes del sistema eléctrico integral. Por ejemplo, un ejemplo de los valores históricos de consumo de energía muestra que un usuario hace funcionar con regularidad su sauna eléctrica los viernes por la noche, lo que puede
10 tenerse en cuenta en consecuencia al elaborar el cronograma. En otro ejemplo, una estación de recarga para un vehículo eléctrico forma parte del sistema eléctrico integral local, donde se puede observar, a partir de los datos históricos de consumo de energía, que durante los días de semana solo se requiere regularmente una pequeña cantidad de recarga durante la noche, mientras que el almacenamiento de energía del vehículo eléctrico suele estar vacío durante las tardes del fin de semana. La mayor necesidad de energía durante el fin de semana para recargar el
15 vehículo eléctrico también puede tenerse en cuenta en el cronograma.

La generación del cronograma también puede incluir otros datos de previsión que influyan en el consumo de energía o en la generación de energía en el sistema eléctrico integral local o en la red de rango superior. Por ejemplo, un pronóstico meteorológico para la ubicación geográfica del sistema eléctrico local en su conjunto puede dar una
20 indicación de la generación de energía que cabe esperar de un sistema fotovoltaico como parte del sistema general. La predicción de un clima frío con nubes densas también puede dar indicaciones de un aumento de las necesidades de energía si el sistema eléctrico integral incluye componentes destinados a la calefacción o la iluminación. Además, se puede tener en cuenta la energía disponible en la red de rango superior, que se puede leer, por ejemplo, a través del precio actual de la electricidad. Así, los componentes que consumen mucha energía eléctrica pueden funcionar,
25 por ejemplo, preferentemente en momentos de bajos precios de la electricidad.

Finalmente, la información técnica sobre los componentes del sistema eléctrico integral local puede ser incluida en la generación del cronograma. Esta información técnica puede incluir información sobre la generación máxima de energía, el consumo de energía y/o la capacidad de almacenamiento de un componente del sistema eléctrico local general, así como información sobre el grado en que puede controlarse el componente respectivo, por ejemplo, si solo
30 es posible un encendido o un apagado o si son posibles diferentes etapas de funcionamiento para un componente. Los requisitos mínimos para el funcionamiento de un componente también pueden formar parte de esta información. Por ejemplo, puede especificarse que la temperatura de un congelador, que se transmite como valor medido al servidor de nivel de rango superior, no debe exceder un umbral especificado o que el suministro de energía a un componente
35 no debe interrumpirse a una hora determinada del día o en un determinado estado de funcionamiento. Parte de la información sobre el componente puede incluir también una indicación de si se trata de un componente de fondo o de un componente que interactúa directamente con un usuario, como un televisor. En este último caso, el apagado temporal puede ser más molesto que, por ejemplo, en el caso de un refrigerador, siempre que éste mantenga básicamente la temperatura deseada.
40

Sobre la base de al menos algunos de los factores mencionados, el servidor de nivel de rango superior puede hacer un pronóstico de la reivindicación de energía y, si es necesario, la generación de energía y derivar un cronograma a partir de esto. El cronograma se elaborará de tal manera que, si se cumple el cronograma y se respetan las hipótesis hechas para su generación, no se exceda en ningún momento el umbral de potencia especificado en el punto de
45 conexión a la red del sistema eléctrico integral local. En otras palabras, el control de los componentes de un sistema eléctrico global por parte del servidor de nivel de rango superior se planifica de tal manera que, dado el curso previsto de los acontecimientos, no cabe esperar que se exceda el umbral en el punto de conexión a la red del sistema eléctrico global.

50 El cronograma generado de esta manera se transmite a la unidad de control de la red eléctrica local general para la que se generó. Si una conexión de datos necesaria para la transmisión no está disponible temporalmente, se intentará transmitir el cronograma hasta que quede obsoleto debido a un nuevo cronograma creado para la red eléctrica integrada local en cuestión o hasta que haya expirado el período para el que estaba previsto el cronograma.

55 La unidad de control local recibe el cronograma creado por el servidor de nivel de rango superior y lo usa como base para controlar los componentes del sistema eléctrico local como el cronograma actual. Si no se dispone de un cronograma actual en la unidad de control -por ejemplo, porque se interrumpe la transmisión entre el servidor de nivel de rango superior y la unidad de control- se usa un cronograma estándar almacenado en la propia unidad de control para controlar los componentes. Esto garantiza el funcionamiento continuo del sistema eléctrico en su conjunto, incluso
60 en caso de fallos en el servidor de nivel de rango superior o en la conexión de datos entre el servidor y la unidad de control local.

La unidad de control continúa monitoreando la potencia realmente transmitida a través del punto de conexión de la red y la compara con el umbral de potencia especificado. Si se detecta un exceso del umbral -por ejemplo, debido a un suceso estocástico e imprevisible- el programa que se usa actualmente como base para el control de los componentes se ajusta de acuerdo con un programa predefinido almacenado en la unidad de control hasta que, en el
65

mejor de los casos, se vuelva a cumplir el umbral. El plan incluirá instrucciones sobre la secuencia, la naturaleza y/o el alcance de los cambios temporales en el consumo de energía o la inyección de energía de los componentes individuales del sistema eléctrico local general a fin de reducir el flujo de energía a través del punto de conexión de la red. Por ejemplo, un congelador a menudo puede apagarse temporalmente, siempre que la temperatura en su interior no exceda de un umbral especificado, y/o la capacidad de calentamiento de un lavavajillas puede reducirse temporalmente. La adaptación de un cronograma determinado por un programa igualmente determinado no requiere muchos recursos, de modo que incluso una unidad de control local demasiado débil para generar cronogramas puede llevar a cabo fácilmente la adaptación. El programa es creado preferentemente por el servidor de nivel de rango superior, transmitido a la unidad de control local y almacenado allí.

Además de la vigilancia de la potencia descrita y de cualquier ajuste resultante del cronograma, se vigila la potencia transmitida a través del punto de conexión de la red y, si se determina que el umbral de potencia especificado se excede permanentemente durante un período de tiempo determinado, lo que puede indicar que el cronograma no se ha ajustado suficientemente o a tiempo, se interrumpe la conexión de potencia a por lo menos un componente de la red eléctrica local según un programa especificado. Esta medida proporciona una salvaguardia adicional contra la superación inadmisible del umbral de potencia para el punto de conexión a la red. Si el ajuste descrito del cronograma no tiene lugar o no es lo suficientemente rápido, por ejemplo, debido a un mal funcionamiento de la unidad de control local, se desconectará al menos un componente eléctrico del sistema eléctrico local mediante la desconexión de la conexión de alimentación, evitando así por completo cualquier consumo o suministro de energía de este componente. La desconexión de las conexiones de energía se lleva a cabo de nuevo según un programa en el que, por ejemplo, se almacena la importancia de los componentes individuales. Las conexiones de energía se apagan entonces dependiendo de la importancia de los componentes conectados al sistema global a través de ellas.

A fin de evitar que la comprobación descrita, si un cambio temporal del cronograma actual o estándar dentro de un tiempo determinado no da lugar a que el umbral de potencia caiga por debajo del umbral de potencia especificado, y que la posible desconexión resultante de la conexión de potencia a por lo menos un componente según un programa especificado se vean afectadas por un mal funcionamiento o una carga excesiva durante el cambio temporal del cronograma actual o estándar en el que se basa el sistema de control, es preferible que dichas comprobación y posible desconexión se lleve a cabo por un módulo de control separado de la unidad prevista para el cambio de cronograma. El módulo de vigilancia separado puede diseñarse por separado o como parte de la unidad de control, pero en esta última parte está al menos suficientemente separado del resto de la unidad de control de manera lógica para que quede excluida la influencia negativa sobre este módulo de vigilancia descrita anteriormente. El programa es creado preferentemente por el servidor de nivel de rango superior, a través del cual la unidad de control local transmite al módulo de vigilancia correspondiente y lo almacena allí. Alternativamente, es posible diseñar el módulo de vigilancia como un circuito puramente analógico, por lo que el programa antes mencionado se determina entonces por el cableado del circuito.

También es preferible que, después de que un componente del sistema eléctrico integral se haya acoplado a la unidad de control local, esta transmita los datos recibidos del componente sin cambios al servidor de nivel de rango superior y que el servidor esté diseñado para leer cualquier característica de identificación del componente contenida en los datos y/o derivar información técnica sobre el componente observando los valores de consumo o alimentación contenidos en los datos durante un período de tiempo. Cuando un componente se acopla a la unidad de control, los mensajes transmitidos por el componente a la unidad de control para establecer la conexión de datos se envían al servidor de nivel de rango superior, que puede comparar la información contenida en los mensajes con una base de datos a fin de determinar completamente el tipo y/o las propiedades técnicas del componente, si es posible, sobre la base de esta información. Si esto no es posible -por ejemplo, porque los mensajes mencionados no contienen información correspondiente o porque se desconoce el componente- se prevé que los datos de medición obtenidos durante un período de tiempo, que entre otras cosas también representan el consumo de energía o la alimentación del componente en cuestión, serán evaluados por el servidor de nivel de rango superior para poder sacar conclusiones sobre el tipo y, si es necesario, la información técnica individual del componente. Por ejemplo, se puede leer de los datos de medición si un componente puede absorber y liberar energía, que probablemente sea un dispositivo de almacenamiento de energía. La capacidad de la unidad de almacenamiento de energía todavía puede determinarse mediante los ciclos de carga y descarga habituales. Esta evaluación computacional intensiva de los datos de las mediciones también la realiza el servidor de nivel de rango superior, por lo que la unidad de control local no necesita todavía ser particularmente intensiva en recursos. Por supuesto, también es posible introducir, corregir y/o complementar manualmente la información relativa a un componente.

Es preferible que la unidad de control local y/o el servidor de rango superior conviertan los comandos de control específicos de los componentes y/o los mensajes de medición o de estado en un formato de datos uniforme en tiempo real. Por una parte, esto significa que un gran número de componentes diferentes, cada uno con diferentes protocolos de control, información y/o transmisión, pueden integrarse en un sistema eléctrico global, y por otra parte, el procesamiento de los datos tanto por el servidor de nivel de rango superior como por la unidad de control local se simplifica debido a la estandarización.

Si una conexión de datos entre un componente del sistema eléctrico global y la unidad de control local falla permanentemente, es preferible adaptar el programa para llevar a cabo un cambio temporal de tal manera que el

componente inaccesible ya no se tenga en cuenta. En otras palabras, el componente que ya no se puede alcanzar debe ser inmediatamente desestimado cuando se ajuste el cronograma, de modo que omitiendo este componente se pueda alcanzar más rápidamente el umbral de potencia.

5 La generación del cronograma por parte del servidor de rango superior puede tener lugar a intervalos regulares, por lo que los intervalos son preferentemente más pequeños o iguales al período cubierto por un cronograma. De este modo se garantiza que, al menos cuando exista una conexión de datos entre el servidor de nivel de rango superior y la unidad de control local, esta última siempre podrá disponer de un cronograma actualizado y válido. Alternativa o
10 adicionalmente, la generación del cronograma por el servidor de rango superior puede ser activada por eventos externos. Estos acontecimientos externos pueden ser, por ejemplo, la entrada del usuario a través de una interfaz accesible en Internet, la unidad de control local puede transmitir datos de consumo y/o generación nuevos o modificados, lo que hace que sea ventajoso volver a crear el cronograma y/o se disponga de datos de previsión nuevos o modificados, lo que modifica los supuestos. En todos los casos, la generación del cronograma desencadenado por un acontecimiento externo garantiza que los cambios previstos debido al acontecimiento externo se tengan en cuenta
15 en la medida de lo posible en el cronograma activo usado por la unidad de control.

Para una explicación de la disposición según la invención, se remite a las explicaciones anteriores.

20 La invención se describe ahora a modo de ejemplo mediante una realización preferente con referencia a los dibujos adjuntos. Se muestra:

Figura 1:

un primer ejemplo de realización de una disposición según la invención para llevar a cabo el procedimiento según la invención; y

Figura 2:

25 una representación esquemática del procedimiento según la invención llevado a cabo en la disposición según la figura 1.

La figura 1 muestra un primer ejemplo de la realización de una disposición 1 según la invención, con la que se puede llevar a cabo el procedimiento según la invención.

30 La disposición 1 comprende un sistema eléctrico local 10, el cual está conectado a través de un punto de conexión de red 11 a una red de energía pública tal como la red de nivel de rango superior 2. El sistema eléctrico integral local 10 comprende los componentes eléctricos 12-17 y una unidad de control local 20. En el ejemplo de realización que se muestra, los componentes eléctricos 12-16 son inicialmente consumidores eléctricos típicos de un hogar, a saber, un
35 refrigerador 12, un televisor 13, un sistema de calefacción eléctrica 15 y un sistema de iluminación 16 indicado por una fuente de luz. Además, se dispone de una estación de carga 14 para vehículos eléctricos 14', a través de la cual se puede cargar la batería del vehículo 14'. La velocidad de carga o la corriente de carga pueden ser controladas a través de la estación de carga 14. Además, la estación de carga 14 y el vehículo 14' también están diseñados para descargar parte de la energía almacenada en la batería de un vehículo 14' conectado a la estación de carga 14 para
40 su consumo directo en el sistema general o para alimentar la red de nivel de rango superior 2. Para una descarga correspondiente, se almacenan reglas en la estación de carga 14 y/o en el vehículo 14' para determinar si la batería del vehículo 14' puede descargarse y en qué medida, por lo que estas reglas también pueden depender del tiempo.

45 Los componentes 12-15 son los llamados dispositivos inteligentes, es decir, tienen una opción de conexión de datos, a través de la cual se pueden recibir al menos comandos de control, pero normalmente también se pueden enviar mensajes de estado o similares. El sistema de iluminación 16, por otro lado, está diseñado convencionalmente con interruptores mecánicos e iluminadores analógicos (no se muestra).

50 También forma parte del sistema eléctrico integral local 10 un sistema fotovoltaico 17, que está conectado a la energía del punto de conexión de la red 11, por lo que la energía generada por el sistema fotovoltaico 17 es consumida directamente por los otros componentes eléctricos 11-16 del sistema global 10, o puede ser alimentada en la red de nivel de rango superior 2. Aunque el sistema fotovoltaico 17 puede proporcionar a la unidad de control 20 valores medidos relativos a la generación de energía eléctrica, el sistema fotovoltaico 17 del ejemplo de diseño mostrado no es controlable en lo que respecta a la generación de energía.

55 Las respectivas conexiones de energía entre los componentes 12, 14, 15 y 17, así como el punto de conexión de red 11, tienen cada uno un contactor controlable 18, con el cual la conexión de energía puede ser interrumpida opcionalmente.

60 Además de un posible fusible eléctrico proporcionado (no se muestra), se proporciona un sensor 19 en el punto de conexión de la red eléctrica 11 para detectar la corriente presente en el punto de conexión de la red eléctrica 11.

65 La unidad de control local 20 está conectada a los datos del punto de conexión de la red 11 y puede determinar la potencia que fluye actualmente a través del punto de conexión de la red 11 a partir de los datos de medición proporcionados por el sensor 19 junto con el voltaje nominal de la red 2.

5 La unidad de control 20 también está conectada a los componentes 12-15 del sistema eléctrico local 10 que pueden ser controlados. En este contexto, la controlabilidad se refiere en particular a la posibilidad de influir, mediante comandos de control, en el consumo instantáneo de energía de los componentes 12-15 o también en la entrada de energía almacenada en la batería del vehículo 14' a través de la estación de carga 14.

Parte de la unidad de control 20 es un módulo de monitoreo 21, que está conectado a los contactores 18 y puede controlarlos.

10 La unidad de control local 20 sigue conectada a un servidor de nivel de rango superior 30, por ejemplo, a través de Internet. El servidor 30 tiene acceso a una base de datos 31, que contiene las especificaciones técnicas de un gran número de aparatos eléctricos, así como datos históricos e información recibida del sistema eléctrico integral local 10.

15 La función de la disposición en la Figura 1 y por lo tanto el procedimiento según la invención se explica ahora con ayuda de la Figura 2.

20 Los valores medidos registrados por el sensor 19 en el punto de conexión de red 11 se transmiten inicialmente al servidor de nivel de rango superior 30, al igual que todos los datos proporcionados por los componentes 12-15 (de los cuales solo el componente 12 se muestra en la figura 2) que están conectados a la unidad de control 20. La comunicación tiene lugar a través de la unidad de control local (véase la figura 1), que puede comunicarse con los componentes 12-15 y el sensor 19 mediante diferentes protocolos de datos y normas de transmisión, por una parte, y con el servidor de nivel de rango superior 30 a través de Internet, por otra. La unidad de control 20 está diseñada de tal manera que transmite todos los datos recibidos sin cambios, y preferiblemente en tiempo real, al servidor de nivel de rango superior 30 cuando se establece una conexión de datos.

25 El servidor de nivel de rango superior 30 puede convertir los datos recibidos, que están periódicamente disponibles en un formato de datos de componentes específicos, en un formato de datos uniforme antes de ser almacenados o procesados.

30 Los datos recibidos y, si es necesario, convertidos de esta manera se almacenan en la base de datos 31 y se procesan allí con otros datos 30 para formar los datos históricos de consumo de energía o los datos de producción de energía 101, a partir de los cuales se pueden leer regularmente las tendencias del consumo de energía, por ejemplo, en función de la hora del día o del día de la semana, pero también fluyen directamente en la generación de un cronograma para el sistema eléctrico integral local 10. Para la generación 100, se sigue usando la información técnica 102 para los componentes 12-17 del sistema eléctrico integral local 10, así como un pronóstico meteorológico 103 para la ubicación del sistema eléctrico integral local 10, que está almacenado en la base de datos 31. También es posible tener en cuenta las normas para la descarga temporal y parcial de la batería de un vehículo 14' conectado al punto de carga 14', que se transmiten con este fin al servidor de nivel de rango superior 30 y se almacenan allí en la base de datos 31. Cualquier otra información que influya en la generación o el consumo de energía en la red general 10 y, si procede, las preferencias definidas por el usuario también pueden tenerse en cuenta al elaborar el cronograma.

35 Para la generación 100 del cronograma, toda la información 101-103 así como los valores medidos actuales del sensor 19 se usan para crear un plan orientado al futuro que se extiende durante un cierto período de tiempo - en este caso 7,5 minutos - para controlar los componentes 12-15 del sistema eléctrico integral local 10, con el objetivo de asegurar que, si se producen las suposiciones hechas para la generación, se mantenga un umbral de potencia especificado en el punto de conexión a la red 11 del sistema eléctrico integral local 10. A tal fin, el cronograma contiene series cronológicas para los componentes 12-15 sobre los que se puede influir en cuanto a su consumo de energía mediante los comandos de control de la unidad de control local 20.

40 La generación 100 del cronograma se activa mediante un disparador 105, que inicia una generación regular 100 cada 5 minutos y, además, una generación 100 si los valores medidos transmitidos del sensor 19 o la previsión meteorológica 103 cambian significativamente, es decir, más allá de un nivel de tolerancia especificado.

45 El cronograma generado de esta manera se transmite a la unidad de control local 20, siempre que exista una conexión de datos adecuada.

50 En un primer paso 200, la unidad de control local 20 comprueba si está disponible un cronograma actual, es decir, uno que cubra la hora actual, creado por el servidor de nivel de rango superior 30. Si este es el caso, este cronograma actual se usa para el control (paso 201). Si no se dispone de un cronograma actual -por ejemplo, porque el servidor 30 no pudo crear un cronograma debido a una avería o al menos no pudo transmitirlo a la unidad de control 20- se usa un cronograma estándar almacenado permanentemente en la unidad de control 20 (paso 202).

55 Posteriormente, se comprueba si la potencia actual determinada en el punto de conexión de la red 11 a través del sensor 19 está por debajo del umbral de potencia especificado (paso 203). Si este es el caso, el cronograma actual o estándar determinado permanece inalterado (pasos 204). De no ser así, el cronograma se modifica según un programa predefinido (pasos 205). En el programa, por ejemplo, se almacena que la unidad de refrigeración del refrigerador 12

5 puede apagarse durante un cierto período de tiempo a una temperatura interior de rango superior a un umbral especificado, o - si esto no es posible o no es suficiente - el consumo de energía de la calefacción se reduce en un porcentaje determinado. También se puede almacenar en el programa cuando se puede interrumpir un proceso de carga de la estación de carga 14, si es necesario, de manera que la energía necesaria para ello no tenga que estar disponible hasta un momento posterior, o si la energía que falta temporalmente se puede facilitar mediante la descarga temporal y parcial de la batería del vehículo 14' conectado a la estación de carga 14. El televisor 13 solo puede apagarse si todas las características anteriores no son suficientes para cumplir con el umbral de potencia especificado en el punto de conexión de la red eléctrica 11. De ser necesario, el programa almacenado puede usarse para adaptar el cronograma actual o estándar de manera que siempre se respete el umbral de potencia. Puede ser necesario un ajuste correspondiente del cronograma, por ejemplo, si el usuario enciende la iluminación a una hora imprevista.

10 El programa actual o estándar, si se modifica como se describe, se usa para controlar los componentes 12-15. Para ello, la unidad de control 20 convierte la información contenida en el programa en comandos de control adecuados para los componentes individuales 12-15 y luego transmite estos comandos a los componentes 12-15 (paso 206).

15 La secuencia de proceso descrita, realizada por la unidad de control 20, se repite en un bucle continuo, lo que normalmente asegura que la potencia real en el punto de conexión a la red 11 está permanentemente por debajo del umbral de potencia especificado.

20 Sin embargo, también se proporciona el módulo de vigilancia 21, que se alimenta constantemente con los valores medidos registrados por el sensor 19 en el punto de conexión de la red 11. El módulo de vigilancia 21 comprueba si la potencia real se reduce a un valor inferior al umbral de potencia dentro de un período de tiempo determinado si se supera el umbral de potencia especificado (paso 300). En este caso, el procedimiento de la unidad de control 20 descrito anteriormente tuvo éxito. Si no, los contactores 18 se disparan según un programa predefinido y así se interrumpe la conexión de energía para los componentes individuales 12, 14, 15, 17. El diagrama define la secuencia en la que se disparan los contactores 18. Por ejemplo, la conexión de energía del calentador 15 puede ser interrumpida primero y solo si esto no es suficiente para mantener el umbral de energía puede ser interrumpida la conexión de energía del refrigerador 12, etc.

25 De este modo, el módulo de vigilancia 21 puede garantizar que, incluso en caso de un mal funcionamiento de la unidad de control 20 con respecto al procedimiento descrito anteriormente, se mantenga el umbral de potencia especificado en el punto de conexión de red 11.

30 Naturalmente, la unidad de control 20 y el módulo de vigilancia 21 no solo supervisan el cumplimiento de un umbral de potencia especificado para un flujo de potencia de la red de nivel de rango superior 2 al sistema eléctrico global 10, sino también para un flujo de potencia del sistema global 10 -en particular el sistema fotovoltaico 17- a la red de nivel de rango superior 2, pero para el cual se aplica un umbral de potencia diferente, más bajo. Para cumplir con el umbral, la unidad de control 20 puede intentar hacer funcionar los componentes que consumen energía 12-16 del sistema global 10 de tal manera que la potencia generada por el sistema fotovoltaico 11 menos la potencia consumida por los componentes 12-16 no supere el umbral de potencia especificado. Si esto no tiene éxito o no es lo suficientemente rápido, el módulo de monitorización 21 desconecta el sistema fotovoltaico 17 a través del contactor 18, de modo que se impide el flujo de energía a la red de rango superior 2, pero al mismo tiempo los otros componentes 12-16 pueden seguir recibiendo energía eléctrica en la red de rango superior 2.

45

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para regular un sistema eléctrico integral local (20) conectado a una red de nivel de rango superior (2) a través de un punto de conexión de la red (11) a fin de mantener un umbral de potencia predeterminado en el punto de conexión de la red (11), comprendiendo el sistema eléctrico integral local (10) componentes (12-17), que son al menos parcialmente controlables con respecto a su contribución a la potencia transmitida a través del punto de conexión de la red (11), y comprendiendo una unidad de control local (20), en donde la unidad de control (20) está conectada a los componentes controlables (12-15) para el control local, pudiendo conmutar la conexión de alimentación de al menos uno de los componentes (12-17) del sistema eléctrico integral local (10) al punto de conexión de la red (11) y estando conectada por lo menos temporalmente a un servidor de nivel de rango superior (30) para el envío de información y para recibir un cronograma, con los pasos
- 10 - generación por parte del servidor de nivel de rango superior (30) de un cronograma orientado al futuro que se extiende durante un período de tiempo para el control de los componentes (12-15) del sistema eléctrico integral local (10), en donde el cronograma, sobre la base de los valores de medición recibidos de la unidad de control local y los datos de previsión que influyen en el consumo o la generación de energía en el sistema eléctrico integral local (10) o en la red de nivel de rango superior (2), los datos históricos de consumo de energía o de generación de energía y/o la información técnica sobre los componentes (12-17) del sistema eléctrico integral local (10), se genera de tal manera que, si se dan las hipótesis de generación, se mantiene el umbral de potencia predeterminado en el punto de conexión a la red (11) del sistema eléctrico integral local (10);
- 15 - transmisión del cronograma generado desde el servidor de nivel de rango superior (30) a la unidad de control local (20), siempre que exista una conexión de datos;
- 20 - si la unidad de control local (20) dispone de un cronograma actual, la unidad de control local (20) controla los componentes locales (12-15) según el cronograma, y si no hay un cronograma actual disponible en la unidad de control local (20), la unidad de control local (20) controla los componentes locales (12-15) según un cronograma estándar predeterminado y almacenado localmente;
- 25 - supervisar por parte de la unidad de control (20) la potencia transmitida a través del punto de conexión de la red (11) y, si se establece que se ha superado el umbral de potencia predeterminado, realizar un cambio temporal en los cronogramas actual o estándar, en los que se basa el control, según un programa predeterminado almacenado en la unidad de control (20); y
- 30 - si se determina que el cambio temporal de los cronogramas actual o estándar en un momento dado no tiene como consecuencia que la potencia caiga por debajo del umbral de potencia especificado, se desconecta la conexión de potencia de al menos un componente (12-17) según el programa especificado.
- 35 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la determinación de si un cambio temporal del cronograma actual o estándar dentro de un tiempo predeterminado no tiene como consecuencia que la potencia caiga por debajo del umbral de potencia predeterminado, se lleva a cabo mediante un módulo de vigilancia (21) separado de la unidad que cambia temporalmente los cronogramas actual o estándar.
- 40 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** después de acoplar un componente (12-17) del sistema eléctrico integral (10) a la unidad de control local (20), la unidad de control local (20) transmite sin cambios los datos recibidos del componente (12-17) al servidor de nivel de rango superior (30) y el servidor (30) está diseñado para leer las características de identificación del componente (12-17) contenidas en los datos y/o derivar información técnica sobre el componente (12-17) observando los valores de consumo o de alimentación contenidos en los datos durante un período de tiempo.
- 45 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la unidad de control local (20) y/o el servidor de nivel de rango superior (30) convierten en tiempo real los comandos de control específicos de los componentes y/o los mensajes de medición o de estado en un formato de datos uniforme.
- 50 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**, en caso de fallo permanente de la conexión de datos entre un componente (12-17) del sistema eléctrico global (10) y la unidad de control local (20), se adapta de tal manera el programa para llevar a cabo un cambio temporal que ya no se tiene en cuenta el componente (12-17) al que no se puede llegar.
- 55 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la generación del cronograma por parte del servidor de rango superior (30) se lleva a cabo a intervalos regulares, preferentemente inferiores o iguales al período cubierto por un cronograma, y/o es desencadenada por acontecimientos externos, siendo estos acontecimientos externos preferentemente las entradas de usuario, la recepción de datos de consumo y/o de generación nuevos o modificados y/o datos de previsión nuevos o modificados.
- 60 7. Disposición (1) para la gestión de la carga de componentes eléctricos (12-17), de una unidad de control local (20) y de un servidor de rango superior (30), en la que los componentes eléctricos (12-17) forman parte de un sistema eléctrico integral local (10) que está conectado, a través de un punto de conexión de la red (11), a una red de rango superior (2) y que pueden ser controlados, al menos parcialmente, en lo que respecta a su contribución a la potencia transmitida a través del punto de conexión de la red, la unidad de control local (20) asignada al sistema eléctrico
- 65

integral local (10) está conectada, unida a datos, a los componentes controlables (12-15) y, al menos temporalmente, al servidor de nivel de rango superior (30) para transmitir información y recibir un cronograma, y puede conmutarse al menos una conexión de potencia entre un componente (12-17) y el punto de conexión de la red (11), estando previsto un dispositivo sensor (19) para determinar la potencia que fluye a través del punto de conexión de la red (11), y en donde

- el servidor de rango superior (30) está diseñado para generar y transmitir a la unidad de control local (20) un cronograma orientado al futuro que se extiende a lo largo de un período de tiempo para controlar los componentes (12-15) del sistema eléctrico integral local (10), en donde el cronograma, sobre la base de los valores de medición recibidos de la unidad de control local (20), los datos de previsión que influyen sobre el consumo de energía o la generación de energía en el sistema eléctrico integral local (10), los datos históricos de consumo o de producción de energía y/o la información técnica sobre los componentes (12-17) del sistema eléctrico integral local (10), se genera de tal manera que, si se producen las hipótesis formuladas para la generación, se mantiene un umbral de potencia predeterminado en el punto de conexión de la red (11) del sistema eléctrico integral local (10);

- la unidad de control local (20) está diseñada para controlar los componentes locales (12-15) de acuerdo con un cronograma actual recibido del servidor de rango superior (30) o, si no se dispone de un cronograma actual, de acuerdo con un cronograma estándar;

- la unidad de control local (20) está diseñada además para vigilar la potencia detectada por el dispositivo sensorial (19) y, si se determina que se excede el umbral de potencia predeterminado, para hacer un cambio temporal en el programa actual o estándar en el que se basa el control según un programa predeterminado almacenado en la unidad de control; y

- se proporciona un módulo de vigilancia (21) diseñado para vigilar la potencia detectada por el dispositivo sensorial (19) y, si se establece que el cambio temporal del cronograma actual o estándar dentro de un tiempo predeterminado no tiene como consecuencia que la potencia caiga por debajo del umbral de potencia predeterminado, para desconectar la conexión de potencia de al menos un componente (12-17) según un programa predeterminado.

8. Disposición según la reivindicación 7, **caracterizada porque** el módulo de vigilancia (21) está integrado en la unidad de control local (20).

9. Disposición según las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizada porque** la disposición (1) está diseñada para realizar un procedimiento según una de las reivindicaciones 3 a 6.



